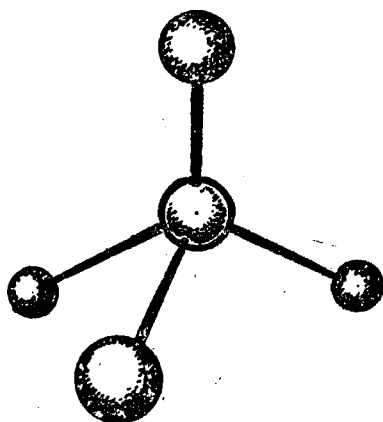


А. АБДУСАМАТОВ

ОРГАНИК ХИМИЯ

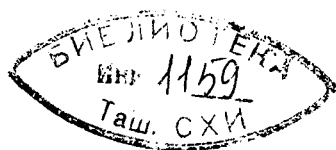


*Қишлоқ хўжалик институтлари
студентлари учун дарслик*

ТОШКЕНТ „МЕХНАТ“ 1987

ББК24.2я73
А 15

Тақризчи — химия фанлари доктори, профессор С. Тўлаганов



А $\frac{1803000000-165}{M359 (04)-87}$ 90-87

© «Меҳнат» нашриёти, 1987.

КИРИШ

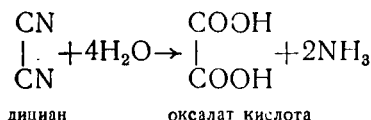
Органик химия фани. Органик химия — органик моддаларни ташкил қилувчи углерод бирикмаларининг химиясини ўрганувчи фан.

Органик моддалар кишиларга қадимдан маълум, улар органик бўёқларни (ализарин, пурпур, индиго), узум шарбатини бижғитиб сирка ҳосил қилишни, ўсимликлардан шакар ҳамда мой олишни, ёғларни ишқорлар билан қайнатиб совун ҳосил қилишни билганлар ва бу моддалардан фойдаланганлар. Аммо узоқ вақтгача органик моддалар аралашма ҳолида ишлатилиб келинган. IX асрга келиб араб алхимиклари сиркадан сирка кислотани, мусаллас ичимлигидан этил спиртни соф ҳолда ажратиб олишга муяссар бўлдилар. XVI асрда этил спиртни сульфат кислота билан ишлаш натижасида этил эфир олинди. Органик моддаларни соф ҳолда олиш ва уларни ўрганиш XVIII асрнинг охири XIX асрнинг бошларига келиб кучайди.

Атоқли швед химики И. Берцелиус (1779—1848): «ўсимликлар ва ҳайвонлар организмда ҳаёт мавжуд экан, уларда моддаларнинг синтези жонсиз табиатдагига қараганда бошқача бўлиб, қандайдир «ҳаётий куч»нинг таъсирида содир бўлади», дейди.

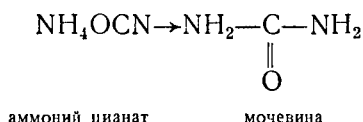
Шу даврда бир гуруҳ химиклар Берцелиуснинг изидан бориб, фанда виталистик (латинча *vita* сўзи «ҳаёт», *lis* «куч» демак-дир) оқим келиб чиқади. Бу оқим тирик табиатдаги моддаларни лаборатория шароитида синтез қилиб бўлмайди, деган идеалистик таълимотни олға суриб, химия фанининг тараққиётига тўсқинлик қилди.

1824 йилда Берцелиуснинг шогирди, немис химики Ф. Велер лаборатория шароитида дициандан ўсимлик организмда учрайдиган оксалат кислотани олади:



Айниқса, Ф. Велернинг 1828 йили оддий анорганик туз — аммоний цианатдан ҳайвон организмда ҳосил бўладиган мо-

чевинани синтез қилиши виталистик таълимотга жуда катта зарба берди:



Бу кашфиёт химияда катта бурилиш ясаб, органик моддаларнинг ҳосил бўлишида ҳеч қандай «ҳаётий куч» қатнашмаслигини исботлаб берди.

1842 йили буюк рус олими Н. Н. Зининнинг нитробензолдан анилин олиши, 1845 йили немис химиги Кольбенинг сирка кислотани синтез қилиши, 1854 йили француз химиги Бертлонинг ёғни ҳосил қилиши ва 1861 йили рус олими Бутлеровнинг оддий чумоли альдегидидан шакарсимон моддани синтез қилиши «ҳаётий куч» ҳақидаги реакцион идеалистик таълимотга батамом зарба берди ва органик химия фанининг ривожланишига катта йўл очилди.

Органик моддалар таркибида углерод элементининг албатта бўлиши XVII асрда узил-кесил исботланди. Шу билан бирга кўпчилик органик бирикмалар таркибида углерод элементидан ташқари водород, кислород, азот ва бошқа элементлар борлиги аниқланди.

1861 йили Қозон университетининг профессори Александр Михайлович Бутлеровнинг органик моддаларнинг химиявий тузилиш назариясини яратиши органик химиянинг ривожланиш тарихида оламшумул аҳамиятга эга бўлди.

А. М. Бутлеров ўзининг «Органик химияни тўлиқ ўрганишга кириш» деган китобида углеродли бирикмалар аорганик бирикмаларга нисбатан беқарор эканлигини, углерод бошқа элементлар билан бирикиб хилма-хил бирикмалар ҳосил қилишнини, углеродли кўпчилик бирикмалар бир хил эмпирик формулага эга бўлиб, тузилиши ва хусусиятлари жиҳатдан фарқланишини кўрсатиб бу ҳодисани *изомерия* деб атади.

Шундай қилиб, XIX асрнинг бошида органик химия фанга алоҳида қисм бўлиб киради.

Органик моддаларнинг физик ва химиявий хоссалари ҳамда уларнинг тузилиши уларда углерод атомининг борлиги билан белгиланади.

Органик моддалар (ёки углеродли бирикмалар), табиий ёки сунъий (синтетик) бўлишига қарамай, бошқа бирикмалардан қуйидаги белгилари билан фарқланади:

1. Органик бирикмалар аорганик бирикмаларга қараганда унча барқарор эмас, қиздирилганда осон ўзгаради ва ёнади.

2. Углеродли бирикмаларнинг атомлари ўзаро ковалент боғланган. Шу туфайли бундай бирикмаларнинг реакцияси (айрим ҳолларни ҳисобга олмаганда) секин боради. Маълумки, аорганик бирикмаларда, одатда, реакциялар жуда тез содир бўлади. Кўпгина органик бирикмалар реакцияси охиригача бор-

майди ва кутилган реакция маҳсулотининг унуми 100% бўлмайди. Анорганик бирикмаларнинг ўзаро реакцияларида бунинг аксидир.

3. Биргина углерод атомини водород, кислород, азот ва бошқа элемент атомлари билан бириктириб ҳозиргача ҳосил қилинган органик бирикмаларнинг сони 106 та элементларнинг асосида олинган анорганик бирикмаларнинг сонидан 20 марта ошиб кетди.

Бунинг сабаби, органик бирикмаларга изомерия ҳодисаси хос бўлиб, бу ҳодиса анорганик бирикмаларда кам учрайди.

Органик бирикмаларнинг қўпчилиги тирик организмларнинг яшашида ҳаётий роль ўйнайди.

Органик химия фани биология, медицина, агрохимия, ўсимлик моддалар химияси, ўсимликни муҳофаза қилиш ва бошқа фанлар ҳамжорлигида ривожланмоқда.

Органик химия фанининг ютуқларидан халқ хўжалигининг турли тармоқларида фойдаланилмоқда. Химия саноатида пластмассалар, органик шиша ва синтетик толаларни синтез қилиш саноатининг, автомобилсозлик, самолётсозлик, электр, радио, тўқимачилик каби тармоқларининг ривожланишига катта ҳисса қўшмоқда. Синтетик материаллар ўзининг чидамлилиги жиҳатидан металл ва бошқа қурилиш материалларидан устун ва арзон туради. Қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини оширишда, зараркунанда ва турли касалликларга қарши курашишда саноатда олинаётган органик препаратлардан инсектицид, фунгицид, гербицид ва дефолиант хусусиятига эга бўлган моддалар катта роль ўйнамоқда.

Органик химия органик моддаларнинг асосий манбаларини — тошкўмир, нефть, табиий газ, ўрмон ва қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлаш йўли билан халқ хўжалиги учун ёқилғилар, бўёқлар, портловчи моддалар, дорин-дармонлар, сунъий ипак толалари, ўғитлар ва бошқа керакли маҳсулотлар етказиб беради. Пахта толасини қайта ишлаш, сунъий ипак толаларининг олиниши, капрон, нейлон ва лавсан каби синтетик толаларнинг олиниши органик химияни тўқимачилик саноатининг ривожланишига қўшган катта ҳиссаси бўлди.

Хуллас, органик химия фанининг тараққиёти, техниканинг ва умуман ишлаб чиқарувчи кучларнинг тараққиётида ҳал қилувчи омил бўлиб қолмоқда. Ҳозирги вақтда ишлаб чиқаришнинг мавжуд методларини такомиллаштирилиши ва принципиал янги методларнинг кашф этилиши керак бўлади. Шунинг учун ҳам партия ва ҳукуматимиз химия саноатини, хусусан, органик химияни ривожлантиришга катта эътибор бермоқда.

«СССРнинг иқтисодий ва социал ривожлантиришнинг 1986—1990 йилларга ҳамда 2000 йилгача бўлган даврга мўлжалланган Асосий йўналишлари»да айтилганидек, 1986—1990 йилларда табиий газдан йилига 750 минг тонна метанол ишлаб чиқарилади ҳамда карбамид, этилен, пропилен, синтетик каучук, оксил-витамин концентратларини тайёрлайдиган автоматлаш-

тирилган линияларни ишлаб чиқариш 1,3—1,5 барабар кўпайтирилади.

Химия ва нефть химияси саноатида маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажми 30—32% оширилади. 1990 йилга бориб минерал ўғит ишлаб чиқариш 41—43 млн тоннага, ўсимликларни ҳимоя қилувчи химиявий воситалар ишлаб чиқариш 440—480 минг тоннага, синтетик смола ва пластмасса ишлаб чиқариш 6,8—7,1 млн тоннага, химиявий тола ва ип ишлаб чиқариш 1,85 млн тоннага, синтетик каучук ишлаб чиқариш 2,7—2,9 млн тоннага етказилади.

1990 йилга бориб целлюлоза ишлаб чиқариш 15—18% оширилади; 2,8—3 млн тонна пахта толаси олинishi таъминланади, 630—640 млн тонна нефть ва газ конденсати қазиб чиқарилади, газ қазиб чиқариш 835—850 миллиард куб метрга етказилади, 780—800 млн тонна кўмир қазиб олиш таъминланади. Шу билан бирга илғор базавий технологияларни қўллаш ўн иккинчи беш йилликда 1,5—2 барабар кенгайтирилади.

ОРГАНИК МОДДАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШ НАЗАРИЯСИ

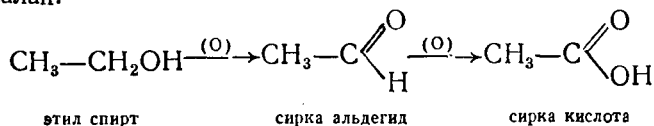
XIX асрнинг бошлари органик химияда минглаб янги органик моддаларнинг кашф этилиш ва синтез қилиниш даври бўлди, аммо уларда содир бўлаётган химиявий ўзгаришларни ва қонуниятларни асослаб берувчи назариянинг йўқлиги органик химиянинг янада ривожланишига тўсқинлик қилди.

Машҳур немис химиги Ю. Либих ўзининг шогирдлари билан аччиқ бодом мағизидан бензой альдегид $C_6H_5-C \begin{smallmatrix} O \\ // \\ H \end{smallmatrix}$ бензой кис-

лота C_6H_5COOH ва ундан бензоил хлорид $C_6H_5-C \begin{smallmatrix} O \\ // \\ Cl \end{smallmatrix}$ олишга

муваффақ бўлиб, уларнинг таркибида ўзгармайдиган группа C_6H_5CO борлигини аниқлади. Кўпчилик химиклар органик моддалар реакцияга киришиб бошқа моддаларга айланганда уларнинг молекулаларида атомларнинг маълум бир группалари ўзгармаслигини кузатдилар.

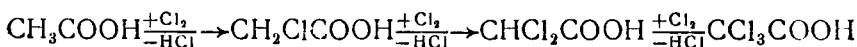
Масалан:



Бу реакцияда « CH_3 » группа ўзгармай қолади. Бундай атомлар группаси радикаллар дейилиб, органик моддалар радикаллардан ташкил топган деган фикр пайдо бўлди. Шу туфайли, ўз кузатишларига асосланган ҳолда 1815 йилда Л. Гей-Люссак, 1823 йилда Ф. Велер ва 1832 йилда Ю. Либих органик моддаларни бир системага солиш мақсадида радикаллар назариясини кўтариб чиқдилар.

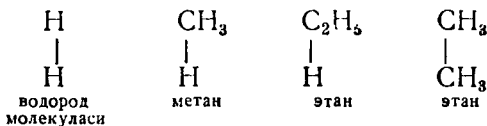
Бу назарияга кўра, радикаллар органик моддаларда атом вазифасини бажариб, ҳеч қандай химиявий ўзгаришларга учрамайди. Уша вақтдаги органик бирикмаларнинг радикалларига қараб группаларга ажратилиши химиянинг қисман ривожланишига йўл очиб берди. Аммо радикаллар назарияси узоққа бормади, чунки унинг тарафдорлари радикалларни молекуда тузилишидаги тутган ўрнини исботлай олмадилар. Кейинчалик, радикаллардаги водород атомларининг реакцияга киришиши мумкинлиги исботланганидан сўнг бу назария ўз мавқеини бутунлай йўқотди.

Масалан, сирка кислотага хлор таъсир эттирилса, метил радикалидаги водород атомлари бирин-кетин хлор атомига ўрин алмашган, ҳосил бўлган моддаларда кислота хусусияти сақланиб қолган.

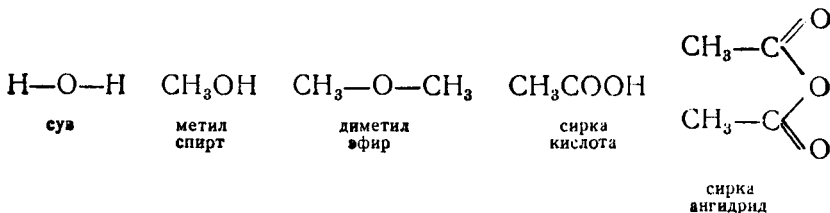


Органик химиянинг ривожланиши билан 1840—1854 йилларда радикаллар назарияси ўрнига типлар назарияси вужудга келди. Бу назариянинг тарафдорлари Ж. Дюма, Ш. Жерар, А. Лоран, А. Кекуле ва бошқалар органик моддаларнинг тузилишини тажриба йўли билан аниқлаб бўлмайди, уларнинг фақат молекулаларнинг реакция натижасида ўзгарадиган қисмига қараб типларга бўлиш мумкин, деган идеалистик фикрни илгари сурдилар. Типлар назариясига кўра органик моддаларнинг тузилиши ва хоссалари аноорганик бирикмаларникига ўхшаш бўлиб, улардаги бир ёки бир неча водород атоми ўрнига радикаллар алмашилишидан органик моддалар ҳосил бўлади. Бунда органик бирикмалар қуйидаги бешта типга: водород, сув, водород хлорид, аммиак ва метан типига бўлинади:

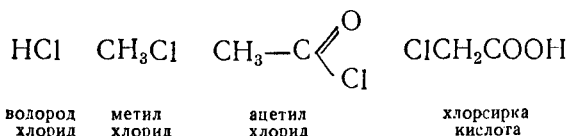
1) водород типи—бунда водород молекуласидаги бир ёки икки водород атоми ўрнига радикаллар алмашган бўлади:



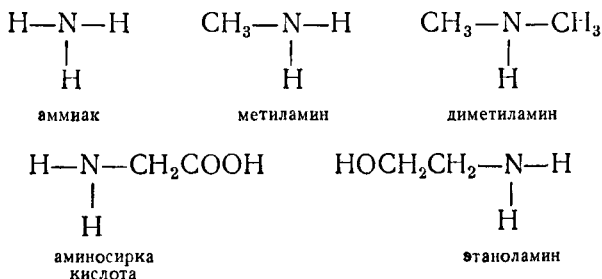
2) сув типи—сув молекуласидаги битта ёки иккита водород атоми ўрнига ҳар хил радикалларнинг алмашилиши туфайли спирт, эфир, кислота, кислота ангидриди ва бошқа кислотородли бирикмалар ҳосил бўлади:



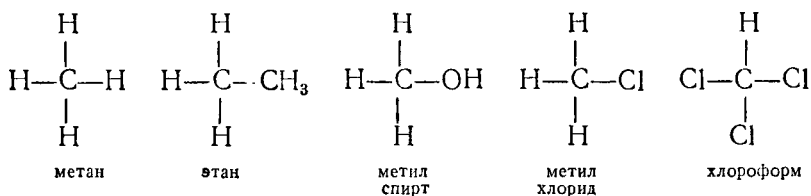
3) водород хлорид тип—бу тип орқали галогенли органик бирикмаларнинг ҳосил бўлиши ва тузилиши ифодаланади:



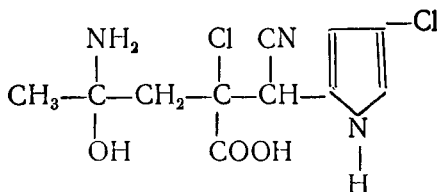
4) аммиак тип—бу тип орқали аминлар, аминокислоталар ва бошқа бирикмалар системага солинган, тузилиши тушунтирилган:



5) метан тип — бу типни 1858 йили немис химиги А. Кекуле таклиф қилиб, метаннинг водород атомлари ўрнига атомлар группаси алмашинишидан углеводородлар, спиртлар, галогенли ва бошқа бирикмалар ҳосил бўлиши кўрсатилади:



Типлар назарияси органик химиянинг ривожланишига анча ҳисса қўшди. Аммо молекуласида ҳар хил атомлар группаси бор юқори молекуляр органик бирикмаларнинг тузилишини типлар назарияси асосида тушунтириш анча қийин бўлиб қолди. Масалан, қуйидаги модда қайси типга киради:



А. М. Бутлеровнинг моддаларнинг химиявий тузилиш назарияси

XIX асрнинг 60-йилларига келиб, молекуляр массани аниқлашда атом массасининг ишлатилиши, атомларнинг молекулада ўзаро боғланган ҳолда бўлишининг аниқланиши айниқса шотланд химиги А. Купер ва немис химиги А. Кекулеларнинг органик бирикмаларда углерод элементи доимо тўрт валентли бўлишини кашф этганликлари янги, тўғри назариянинг пайдо бўлишига замин тайёрлайди.

Олим ўзигача яратилган ҳамма нарсаларни ўзлаштириб олиши керак, бунинг маъноси шуки, Ф. Энгельс айтганидек, у «ҳар бир фан соҳасида муайян бир материалга эга... бу материал мустақил равишда илгариги авлодларнинг тафаккуридан ҳосил бўлган ва кетма-кет вужудга келган авлодларнинг миясида ўзининг мустақил ривожланиш йўлини босиб ўтган»¹.

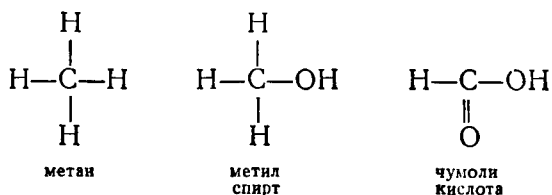
Органик химиядаги йиғилган фактларга ва ўзининг бой тажрибасига асосланган ҳолда рус олими Александр Михайлович Бутлеров 1861 йилда органик бирикмаларнинг химиявий тузилиш назариясини яратди.

Бу назария атом ва молекулалар моддаларнинг реал мавжуд бўлган қисмидир, атомлар молекулада маълум тартибда бириккан ва уларнинг бирикиш тартибини химиявий усуллар ёрдамида исботлаш мумкин, деган хулосага асосланади.

Назариянинг асосий ғояси қуйидаги иборадан иборат: «Мураккаб моддаларнинг химиявий табиати шу модда таркибига кирувчи оддий қисмларнинг табиати ва химиявий тузилиши билан белгиланади»².

А. М. Бутлеров моддаларнинг хусусиятларини ўрганиш билан уларнинг тузилишини аниқлаш ва айниқса, модданинг тузилишига қараб хоссаларини айтиб бериш мумкинлигини исботлади.

1823 йилда немис химиги Ю. Либих томонидан аниқланган органик моддаларда изомерия ҳодисасининг сабабларини Бутлеровнинг назарияси тўғри тушунтириб берди. Бутлеров молекуланинг химиявий хоссалари молекуладаги атомларнинг жойлашишига боғлиқ эканлигини исботлаб берди. Масалан:



¹ К. Маркс ва Ф. Энгельс. Танланган асарлар, 2- том, 546- бет.

² А. М. Бутлеров. Избранные работы по органической химии. СССР Фандар Академиясининг нашриёти, 1954, 72- бет.

Метанда, метил спиртда тўрттадан водород бор, аммо метил спиртдаги гидроксил группа водороди қолган водородларга нисбатан реакцияга тез киришади. Метил спиртдаги гидроксил группа водороди чумоли кислотадаги гидроксил группа водородидан фарқ қилади. Масалан, бу иккала моддага ишқор таъсир эттирилса, фақат чумоли кислотанинг гидроксил группа водороди реакцияга киришади.

Бунга сабаб, чумоли кислотада гидроксил группа карбонил группа $>C=O$ билан боғланган ва у молекулага кислота хос-саларини беради.

Юқорида айтилганларга асосланиб, Бутлеровнинг химиявий тузилиш назариясининг асосий қоидаларини қуйидагича ифода-лаш мумкин:

1. Органик модда молекулалари ҳақиқий мавжуд материя-нинг заррачаси бўлиб, аниқ химиявий тузилишга эга, яъни молекулаларни ташкил қилувчи атомлар бир-бири билан маъ-лум изчилликда боғланиб доимо бир-бирига таъсир қилиб ту-радн.

2. Моддаларнинг физик ва химиявий хоссалари молекула-ларнинг таркиби ҳамда уларнинг тузилишига боғлиқ. Молеку-ласининг таркиби, молекуляр массаси бир хил бўлиб, аммо химиявий тузилиши ва хоссалари ҳар хил бўлган моддалар *изомерлар* дейилади.

3. Химиявий тузилиш — молекуладаги атомларнинг бирикиш тартибидир. Ҳар бир молекула ўзига хос ягона химиявий тузи-лишга эга.

4. Органик моддаларнинг химиявий тузилиши уларнинг хос-саларини ўрганиш ва классик химиявий реакциялар орқали аниқ тузилишга эга бўлган моддалар ҳосил қилиш орқали аниқ-ланади. Молекуланинг тузилиши шу молекулани синтез қилиш йўли билан исботланади.

5. Органик моддаларда углерод элементи доимо тўрт ва-лентли бўлиб, бошқа элементлар билан бирикишдан ташқари, ўзаро бирикиб тўғри, тармоқланган ва ҳалқасимон занжирлар ҳосил қила олади.

А. М. Бутлеровнинг тузилиш назарияси органик химия фа-нининг ривожланишига катта ҳисса қўшди.

Д. И. Менделеевнинг элементлар даврий системаси янги эле-ментлар борлигини олдиндан айтишга имкон берган бўлса, А. М. Бутлеров тузилиш назарияси орқали ҳали топилмаган янги моддаларнинг борлигини ва уларнинг тузилишини кўр-сатиб берди ва бир негасини синтез қилиб олишга муяссар бўлди.

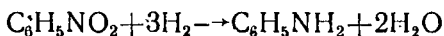
В. И. Ленин материя нинг структура жиҳатдан бир хил эмас-лиги ва унинг битмас-туганмаслигини фалсафий нуқтаи назар-дан шундай таърифлайди: «Материя — объектив реалликни ифодалайдиган философфик категория бўлиб, бу объектив реал-ликни инсон ўз сезгилари билан идрок этади, бу объектив реал-лик бизнинг сезгиларимизга боғлиқ бўлмаган ҳолда мавжуддир,

бизнинг сезгиларимиз ундан копия олади, сурат олади, уни акс эттиради».¹

Материянинг бу таърифи философиянинг асосий масаласини материалистик ҳал қилиш билан узвий равишда боғлиқдир.

Бу таърифда материя онгимизнинг объектив манбаи эканлиги ва уни билиш мумкинлиги таъкидланади. Шу борада А. М. Бутлеровнинг тузилиш назарияси органик моддаларнинг барча хоссалари, ҳаракат шакллари, мавжудлик қонунлари билан биргаликда ифода этилгани учун бу назариядан бутун дунё органик химиклари ҳозирга қадар кенг фойдаланмоқдалар. Бу назариянинг ривожланиши ва бойишида Бутлеровнинг шогирдлари ва издошлари В. В. Марковников, А. М. Зайцев, Е. Е. Вагнер, А. Е. Арбузов ва бошқалар катта ҳисса қўшдилар.

Машҳур рус олими Н. Н. Зинин (1812—1880) 1841 йили Қозонда ўзининг органик химия мактабини ташкил қилди. У ароматик углеводородларнинг нитробирикмаларини қайтариш натижасида олинган моддаларнинг химиясини ўрганди. Унинг энг ажойиб кашфиётларидан бири нитробензолдан анилиннинг олинишидир.



нитробензол

анилин

Академик А. Е. Фаворскийнинг (1860—1945) мактабида асосан ацетилен, аллен ва диен углеводородларнинг химияси устида илмий ишлар олиб борилди. А. Е. Фаворский ацетилен ва аллен углеводородларни изомеризацияга учратиб шу типдаги турли углеводородларни олиш мумкинлигини кўрсатди. Унинг шогирдлари орасидан С. В. Лебедев, Б. В. Бизов, И. Н. Назаров каби таниқли химиклар етишиб чиқди.

Академик Н. Д. Зелинский (1861—1953) химикларнинг энг йирик мактабини ташкил қилиб, углеводородлар айниқса нефть химиясининг ривожланишига катта ҳисса қўшди. Тўйинган ва тўйинмаган циклик углеводородларнинг хоссалари ва синтези чуқур ўрганилди. Н. Д. Зелинский каталитик органик синтезнинг биринчи асосчиси. Унинг мактабидан А. А. Чугаев, С. С. Наметкин, А. Н. Несмеянов, Б. А. Казанский каби машҳур олимлар етишиб чиқдилар.

Академик А. Н. Несмеянов органик химияда элемент-органик бирикмалар синтезини ва уларнинг химиявий хоссаларини ҳамда химиявий тузилишини ўрганадиган йирик мактаб яратди.

Академик Н. Н. Семенов шогирдлари билан углеводородларнинг галоидли бирикмаларини олиш хоссаларини аниқлаш ва реакция механизмини ўрганиш соҳасида кўп ишлар қилди. Тўйинган углеводородларга галогенлар таъсир эттирилганда реакция радикал механизм бўйича давом этиши кўрсатилиб, бу процесс орқали оксидланиш, полимерланиш ва бошқа реакцияларнинг механизмини тушунтиришга муваффақ бўлинди.

¹ В. И. Ленин. «Тўла асарлар тўплами» 18-том, 146-бет.

Рус ва совет олимлари тирик табиатда учрайдиган органик бирикмаларни аминокислоталар (В. М. Родионов, В. В. Феофилатов), пептид ва оқсиллар (Е. Д. Коверзнева, М. М. Шемякин, Ю. А. Овчинников), нуклеин кислоталар (А. Н. Белозерский, И. К. Кок, А. А. Баев, Д. Г. Кнорре), углеводородлар (П. П. Шоригин, Н. И. Никитин, М. И. Ушаков, А. Е. Фаворский, З. А. Роговин, В. А. Каргин, Н. К. Кочетков, Х. У. Усмонов), стероидлар (М. И. Ушаков, И. Н. Назаров, А. А. Ахрем, Н. К. Абубакиров), липидлар (А. М. Голдовский, Н. Я. Демьянов, А. Л. Маркман, Л. Д. Бергельсон), антибиотиклар (М. М. Шемякин, В. А. Михайлев, М. Н. Колосов, З. В. Ермольева, А. С. Хохлов, Г. Ф. Гаузе), терпен ва эфир мойлар (Е. Е. Варнер, Н. М. Кижнер, С. С. Наметкин, А. Е. Арбузов, В. Е. Тищенко, Н. Я. Демьянов), витаминлар (Н. Е. Преображенский, Г. И. Самохвалов, С. Е. Северин), алкалоидлар (В. М. Родионов, А. Е. Чичибабин, А. П. Орехов, Р. А. Коновалова, Г. П. Меньшиков, С. Ю. Юнусов, Н. Ф. Проскурнина, О. С. Содиқов, Г. В. Лазурьевский) ва бошқаларни ўрганишда жаҳон фани хазинасига муносиб ҳисса қўшдилар ва қўшмоқдалар.

Органик моддаларнинг асосий манбалари

Табиий газ, нефть, тошкўмир, қишлоқ хўжалиги ва ўрмон хўжалиги маҳсулотлари органик бирикмаларни олишда асосий хомашё манбаларидан ҳисобланади.

Табиий газ. Газ саноати йилдан-йилга ривожланиб бормоқда. Саратов, Ставрополь, Бухоро, Навоий ва бошқа областлардаги газ конларига 12-беш йилликда Каспий ёни, Ямал яриморолли, Ямбург, Қарачаганск ва Астрахань газ конлари қўшилади. 1990 йилга келиб мамлакатимизда газ қазиб чиқариш ҳажми 835—850 млрд. куб метрга етказилади.

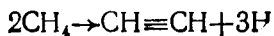
Ўзбекистонда газ саноатининг ривожланиши жуда кўп шаҳар ва қишлоқларни газлаштириш, ўнлаб саноат корхоналарини газга кўчириш, бир неча йирик иссиқлик электр станцияларини қуриш имконини берибди. Ўзбекистон газли газ қувурлари орқали Марказга — Уралга, қўшни Қозоғистон ва Тожикистон республикаларига етказиб берилмоқда.

Табиий газнинг 94—98% ини метан, 2—6% ини этан, пропан ва бутан ташкил этади. У энг яхши ёқилғи, тўлиқ ёнади ва жуда катта иссиқлик беради (11.000—12.000 ккал/кг),

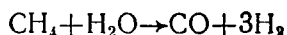


Бошқа ёқилғилардан фарқ қилади (тошкўмир 7000—8000 ккал, керосин 10000 ккал). Ҳозирги вақтда табиий газ химия саноатида ҳар хил синтетик ва органик бирикмалар олишда асосий хомашё ҳисобланади.

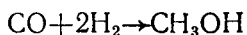
Метанни 1400°C гача қиздириб, ацетилен ва водород олинади.



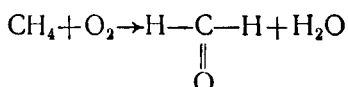
Электрохимкомбинатларда ацетилендан сирка альдегид, бензол, сирка кислота, этил спирт, каучук ва бошқа моддалар, водороддан эса аммиак, нитрат кислота, калий, натрий ва аммонийли селитралар олинади. Метанни сув билан 800°C гача қиздириб ис газни ва водород олишади. Бу аралашмани синтез газ дейилади.



Саноатда метил спирт синтез газдан олинади:



Табий газни оксидлаб формальдегид олинади.



Формальдегидга фенол таъсир эттириб, фенол-формальдегид смола ҳосил қилинади. Бу смоладан полимер материаллар олишда фойдаланилади.

Табий газдан Навоий ва Чирчиқ электрохимкомбинатларида қишлоқ хўжалиги учун энг зарур бўлган органик ўғитлар (карбамид-мочевина) олинади.

Нефть. Нефть тўқ жигарранг мойсимон суюқлик бўлиб, углеводородларнинг асосий манбаидир. Нефть таркибидаги тўйинган, карбоциклик ва ароматик углеводородларнинг миқдори қазиб олинadиган жойига қараб ҳар хил бўлади.

СССРнинг нефть саноати районларига Урал — Волга бўйи, Урал, Ғарбий Сибирь, Қозоғистон, Шимолий Кавказ, Узоқ Шарқ, Урта Осиё, Беларуссия, Украина киради.

ЎзССРнинг асосий нефть саноати районларига Фарғона, Бухоро, Андижон, Сурхондарё, Қорақалпоғистон АССР, Қашқадарё территориал ишлаб чиқариш комплекслари киради.

1990 йилга келиб мамлакатимизда нефть қазиб чиқариш 630—640 млн тоннага етказилади.

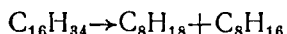
Нефтни қайта ишлаш натижасида ички ёнар двигателлар учун ёнилғилар олинади. Қайта ишлашнинг асосий усули нефтни ҳайдашдир.

• Ҳайдаш натижасида (150°C гача биринчи — фракция) газolini олинади. Газолинни қайта ҳайдаб петролей эфир, авиацион бензин, биринчи ва иккинчи сорт бензинлар олинади. Иккинчи фракция ($150\text{—}300^{\circ}\text{C}$ гача) — ҳар хил таркибга эга бўлган керосин олинади. Учинчи фракция — 300°C дан юқори температурада мазут олинади. Мазутни қайта ишлаб биринчи навбатда соляр мойи, сўнгра сурков мойи ва қолдигидан гудрон моддаси олинади. Соляр мойи ёнилғи сифатида ва вазелин мойи тайёрлашда ишлатилади. Сурков мойидан машина қисмларини ва механизмларини мойлаш учун мойлар олинади. Гудрон йўлларни асфальт қилишда ишлатилади.

Ғарбий Украина ва Грознийдан олинадиган нефтда тўйинган углеводородлар кўп бўлгани учун, улардан парафин — юқори молекулали қаттиқ углеводородлар олинади. У медицинада кенг ишлатилади.

Йилдан-йилга автомобиль ва авиация транспортини ишлаб чиқариш саноати ривожланмоқда. Бу транспортларни бензин ва керосин ёнилғилари билан таъминлаш учун нефтни қайта ишлаш усуллари яратиш керак эди.

Нефтни қайта ишлашда крекинг усулларида қўлланиб бензин маҳсулоти оширилди. Крекинг сўзи инглизча бўлиб «парчалаш» демакдир. Демак, бу усулда юқори молекула углеводородларни кичик молекулаларга парчалаб олинади:



Саноатда термик крекинг ва каталитик крекинг усуллари ишлатилади.

Термик крекинглашда юқори молекулали углеводородлар 450°C дан юқори температурада ва юқори босим остида парчаланadi.

Каталитик крекинглашда эса углеводородларни парчалаш процесси алюмосиликат катализаторлари иштирокида 450°C дан пастроқ температурада ва атмосфера босимига яқин босим остида олиб борилади.

Бу усуллар билан бензин миқдори 80% гача оширилди.

Нефтни қайта ишлаш процессида кўп миқдорда этилен, пропилен, бутилен, амиленлар ҳосил бўлади. Улардан синтетик материаллар — пластмассалар, каучуклар, спиртлар, альдегидлар, кислоталар ва ювувчи моддалар олинади.

Тошқўмир. Кўмир саноатининг ривожланиши натижасида мамлакатимизда Қарағанда, Донецк, Кузнецк, Экибастуз, Канско-Ачинск кўмир конларига ва бир қанча Шарқий Сибирь ва Узоқ Шарқдаги кўмир ҳавзаларига эгамиз.

Республикамызда кўмир саноатининг йирик маркази Ангрен, иккинчиси Шаргундан олинадиган сифатли тошқўмир конидир.

Мамлакатимиз бўйича 1990 йилга келиб кўмир қазиб чиқариш 780—800 млн тоннага етказилади.

Тошқўмирни қуруқ ҳайдаб унинг смоласи олинади. Тошқўмир смоласи таркибида 400 дан ортиқ ароматик ва гетероциклик бирикмалар бўлади. Ундаги органик бирикмалар фракцияларга бўлиб ажратилади.

Биринчи фракция (енгил мой фракцияси 170°C гача) — бензол, толуол, ксилол, тиофен, углерод сульфид, пиридин ва бошқа моддалар олинади.

Иккинчи фракция (фенол фракцияси 170° — 210°C да) — фенол, крезоллар, нафталин, инден, кумарон, таркибида азот ва олтингугурт бўлган моддалар олинади.

Учинчи фракция (нафталин фракцияси 210° — 230°C да) — нафталин, метилнафталин, тионафтен, индол ва бошқа моддалар олинади.

Тўртинчи фракция (ютиб олиш фракцияси 230° — 270°C да) — нафталиннинг ҳосилалари (аценафтен, флуорен, индол ва бошқа моддалар) олинади.

Бешинчи фракция (антрацен фракцияси 270° — 360°C да) — антрацен, фенантрен, карбазол, парафин ва бошқа моддалар олинади.

Олтинчи фракция (тошқўмир пек фракцияси 360°C дан юқори температурада) — парафинлар, пирен, хризен ва бошқа моддалар олинади.

Бу олинган моддаларнинг кўпи ва улар асосида олинган препаратлар медицинада ва қишлоқ хўжалигида кенг ишлатилади.

Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари. Қишлоқ хўжалигида етиштирилаётган жами маҳсулотлар органик бирикмаларнинг асосий манбаи ҳисобланади. Ўзбекистон мамлакатимизда етиштирилаётган пахтанинг 64% ини, хом ипакнинг 50% ини, луб экинлари маҳсулотининг 90% ини, қоракўлнинг $\frac{1}{3}$ ва гуручнинг $\frac{1}{4}$ қисmini етказиб беради*. Юқоридаги мисоллардан кўришиб турибдики, пахта толасининг 90—92% ини клетчатка (целлюлоза) моддаси, донларнинг 65—75% ини крахмал моддаси, қанд лавлагининг асосини сахароза моддалари ташкил этади. Етиштирилаётган полиз экинлари, боғдорчилик мевалари органик кислоталар, углеводлар, витаминлар ва бошқа органик бирикмаларни сақлайди. Масалан, олмада олма кислота, лимонда лимон кислота билан лимонен терпен углеводороди, узумда — глюкоза, узум кислота ва бошқа моддалар бор.

Ўрмон хўжалиги маҳсулоти бўлган дарахтларни ёғоч қисmini майдалаб қуруқ ҳайдаш натижасида метил спирт (ёғоч спирт), ацетон, сирка кислота, феноллар, фурфурол ва бошқа органик бирикмалар олинади. Ўрмон атрофларида битмас-туганмас бойликка эга бўлган шифобахш ўсимликлар ўсади. Уларнинг барги, гули, меваси, уруғи, пўстлоғи ва илдизларидан доридармон сифатида фойдаланишдан ташқари, у биологик актив органик бирикмалар — эфир мойлари, ёғлар, оксиллар, углеводлар, терпенлар, гликозидлар, алкалоидлар, витаминлар ажратиб олинади.

Органик модда манбаларига ҳайвонот олами, сув ости ўсимликлари ва ҳайвонлари кирази. Улардан оксиллар, витаминлар, азот ва галондли органик моддалар олинади.

ОРГАНИК МОДДАЛАРНИ ОЛИШ, АЖРАТИШ, ТОЗАЛАШ, ТАҚҚОСЛАШ ВА ТУЗИЛИШ ФОРМУЛАЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Ҳар бир студент органик моддаларни олиш, ажратиш, тозалаш ишларини бажаришдан аввал, лабораторияда ишлаш қоидаларини, ишлатиладиган реактивларнинг ва эритувчиларнинг

* Мамлакатимиз бўйича 1990 йилга келиб 250—255 млн тонна дон, 92—95 млн тонна қанд лавлаги, 90—92 млн тонна картошка, 14,5—15,5 млн т мева; 10,5—11,5 млн тонна узум ва 9,1—9,4 млн тонна пахта етиштирилади.

хоссаларини яхши билиши керак, бу эса иш жараёнида юз бериши мумкин бўлган кўнгилсиз ҳодисаларнинг олдини олади.

Масалан, этил эфир, метил спирт, этил спирт, бензол, толуол, ацетон, бензин, петролей эфир ва ҳоказолар осон учувчан ҳамда тез ёнувчан эритувчилар. Бу моддалар билан ишлашда асбобларнинг тўғри йиғилишига, аланга, очиқ плитка бўлмаслигига ва ишлаш хонасида чекмасликка аҳамият бериш керак, акс ҳолда ёнғин чиқиши мумкин. Агар ёнғин чиқиб қолса, аланга манбалари ўчирилади, ёнғин кичик бўлса жун тўшама билан ёпиб ўчирилади, ёнғин катталашса ўт ўчириш асбобларидан фойдаланиб тезда ўт ўчириш командасига хабар берилади. Бирор студент куйиб қолса, куйган жойни тезда спирт ёки калий перманганат эритмаси билан ювиб, сўнгра куйганда суртилдиган маздан суртилади ва тез ёрдам машинаси чақирилади. Студент реакция учун олинган реактивларнинг хоссаларини билиш билан бирга реакцияда ҳосил бўладиган оралиқ маҳсулотларни, шунингдек сўнгги маҳсулотларнинг хусусиятларини ҳам билгани маъқул.

Бу билан тажриба ўтказётган студент, биринчидан ўзининг, иккинчидан атрофидагиларнинг соғлигини ва муҳитни ифлослашишдан сақлайди.

Органик моддаларни синтез қилишда ишлатиладиган моддаларнинг кўпи заҳарли. Масалан, метанол, пиридин, диоксан, тетрагидрофуран, акрилонитрил, анилин, бензол, хлорангидридлар, водород сульфид, симоб, бром ва бошқалар.

Айниқса, конц. кислоталар, ишқорий металллар, айрим органик моддалар ишлаш вақтида босимни юқори ва паст қилиниши натижасида портлаши мумкин. Шунинг учун тажриба вақтида ҳимоя кўзойнаги тақилиб, резина қўлпоқ ва халат кийилади, органик шишадан ясалган ҳимоя экрани тушириб қўйилади. Агар кучли портлаш натижасида баданга кислота сачраса, ўша ер дастлаб сув билан, сўнгра соданинг 3% ли эритмаси билан ювилади, ишқор сачраганда эса аввал сув билан, сўнгра сирка кислотанинг 1% ли эритмаси билан ювилади.

Шундай қилиб, студент иш бошлашдан аввал халат кийиб, сув, электр энергия ва газ борлигини текшириб, мўрили шкафнинг ишлаётганлигига, йиғилган асбобнинг тўғрилигига ишонч ҳосил қилгандан сўнг тажриба бошлаши керак.

Органик бирикмалар табиатда доимо ҳаракатда эканлигини ва бир шаклдан иккинчи шаклга ўтиб туришини тушунган ҳолда, уларнинг химиявий ўзгаришларини бошқарувчи қонунларни ўрганиш ва билиш лозим. Бунинг учун органик моддаларни олиш ва тозалаш усуллари ўрганиш керак.

Органик бирикмалар асосан икки хил усул билан олинади.

Биринчиси, табиатда (ўсимлик, ҳайвонот оламида ва ҳоказо) тўпланган тайёр органик бирикмаларни экстракция қилиш йўли билан олинади.

Иккинчиси, синтез йўли билан, бунда икки ёки ундан ортиқ маълум моддаларни қўшиб янги органик бирикмалар олинади.

Юқоридаги икки усулда органик бирикмалар аралашма ҳолда ажратиб олинади. Сўнгра уларни соф ҳолда ажратиб олиш учун қуйидаги усуллардан фойдаланилади.

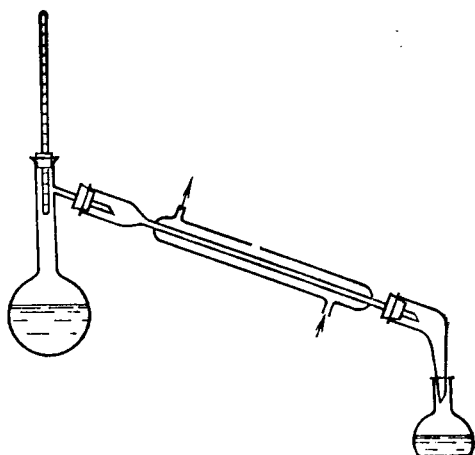
Ҳайдаш. Органик моддаларни ажратиб олишда ва тозалашда ҳайдаш усули кенг қўлланилади. Бу усул қайнаш температураси турлича бўлган суюқ моддалар аралашмасини бир-биридан ажратишда фойдаланилади.

Ҳайдаш икки хил шароитда — оддий шароитда ва паст босимда, яъни вакуумда олиб борилади. Суюқ моддалар аралашмаси қайнаш температурасида ўзгармайдиган ва парчаланмайдиган бўлса биринчи усул қўлланилади. Қайнаш температурасигача қиздирилганда парчаланиб, ўзгариб кетадиган суюқ моддалар аралашмасини таркибий қисмларга ажратишда вакуумда ҳайдаш усулидан фойдаланилади. Босим қанча кам бўлса, органик моддалар шунча паст температурада қайнайди. Ҳайдаш учун ишлатиладиган асбоб (1-расм) юмалоқ тубли колба — Вюрц колбаси, термометр, совутгич, форштос (алонж) ва йиғич колбадан иборат.

Агар аралашмадаги суюқ моддаларнинг қайнаш температураси бир-бирига жуда яқин бўлса, у ҳолда қўшимча дефлегматор ёки ректификацион колонкалардан фойдаланилади.

Ҳайдашнинг яна бир усули сув буғи билан ҳайдашдир. Бу усулда махсус қайнатгичдан чиқаётган сув буғи шиша найча орқали модда аралашмаси солинган колбадан ўтказилади, бунда сув буғи ўзи билан айрим моддаларни олиб чиқади ва совутгичда конденсатланиб, йиғич колбага йиғилади. Бу усул химия саноатида ўсимликлардан эфир мойларини, кўмир смоласидан ҳар хил маҳсулотларни ва бошқа органик бирикмаларни соф ҳолда ажратиб олишда кенг фойдаланилади.

Қайта кристаллаш. Бу усул қаттиқ моддани қайноқ эритувчида эритиб, сўнгра совутилганда кристаллар ҳосил бўлишига асосланган. Масалан, бир неча қаттиқ моддалар аралашмасини қайноқ эритувчида эритиб сўнгра совитилса, ҳосил бўлган эритма қайси модда учун ўта тўйинган эритма ҳисобланса, шу модда кристаллга тушади. Ҳар қандай органик бирикма маълум бир эритувчида яхши эрийди, кристалларнинг шакли ҳам ўзига хос бўлади.



1-расм. Атмосфера босимида оддий ҳайдаш асбоби.

Сублимация. Қаттиқ модданинг қиздирилганда суюқланмай газ ҳолатига ўтиб яна ҳайдаш асбобининг совитилаётган қисмида конденсатланиб кристалланиш процессига *сублимация* дейилади. Органик моддаларни тозалашнинг бу усули кристаллантириш йўли билан тозаланиши қийин бўлган моддаларни тозалашда қўл келади. Бундай моддаларга бензой кислота, нафталин, камфөрлар мисол бўла олади. Кўп ҳолларда учувчан моддаларни улардаги учуши қийин бўлган аралашмалардан тозалаш учун қийин ва узоқ давом этадиган кристаллантириш ўрнига бир марта қуруқ ҳайдаш кифоядир. Бу усул билан моддаларни тозалашнинг афзаллиги шундаки, олинган модда жуда тоза бўлади. Агар модда секин учувчан бўлса, қуруқ ҳайдаш-ни тезлатиш учун у вакуумда олиб борилади.

Хроматография. Моддаларнинг сифат анализига ва соф ҳолда ажратиб олишда қўлланиладиган хроматография усулларидан бири қоғозда тақсимланиш хроматографиясидир. Хроматография усулини биринчи марта 1906 йилда рус олими М. С. Цвет кашф этган.

Бу усул бўйича моддаларнинг тозалиги ва уларнинг нечта бирикмадан ташкил топганлиги аниқланади. Бу усул махсус тайёрланган филтр қоғоздан маълум узунлик ва кенликда қирқиб олинади. Сўнгга текшириляётган модда эритмасидан қоғознинг бири томонига ингичка капилляр орқали бир нечта томчи томизилади ва қоғознинг эритма томизилган томони махсус камерадаги системага (эритувчига) ботириб қўйилади. Эритувчи қоғозга шимилиб, моддани старт нуқтасидан суради ва чегарага етгандан сўнг хроматограмма — қоғоз камерадан олиниб қуритилиди, сўнгга махсус ранг берувчи реактив билан ишланади, қоғозда сурилиб чиққан моддалар — доғлар ҳосил қилиб бўйлади. Бу моддалар доғларининг қиймати моддаларнинг тақсимланиш коэффициенти бирлиги билан ўлчанади (2-расм).

Моддаларнинг тақсимланиш коэффициенти (R_f) нуқтадан то доғ марказигача бўлган масофанинг (x) нуқтадан то фронт чегарасигача бўлган масофа (y) га нисбатига тенг:

$$R_f = \frac{x}{y}$$

Совет олимларидан Н. А. Измайлов ва М. С. Шрайберлар юпқа қатламли хроматографияни таклиф этдилар. Бу усул қоғоздаги хроматографияга ўхшашдир. Бунда моддаларнинг хроматографияси турли ўлчамдаги (8×15 , 10×20 см ва ҳоказо) шиша пластинкаларда юпқа қатламга эга бўлган адсорбентлар (алюминий оксид, силикагель, целлюлоза, полиамид ва ҳоказо) да олиб борилади. Бу усулнинг афзаллиги 10—30 минут вақт ичида модданинг тозалигини аниқлаш, соф ҳолда ажратиб олиш ва моддаларнинг хоссаларига қараб хоҳлаган адсорбентларни ишлатиш мумкин. Бу усул билан моддаларни фақат идентификациялаш эмас, балки аралашмадан кайроқ миқдорда тоза

индивидуал модда аж-
ратиб олиш ҳам мум-
кин.

Кейинги вақтларда
юқоридаги усуллар би-
лан бир қаторда газ-
суюқлик хроматогра-
фия усули ҳам кенг
қўлланилмоқда.

Юқорида айтиб
ўтилган усулларда соф
ҳолда ажратилган мод-
даларнинг тозалиги би-
ринчи навбатда физик
константларни ўрга-
ниш билан аниқланади.

Физик константа-
лар (эриш, қайнаш
температураси, нис-
бий солиштира мас-
саси, синдириш кўр-
саткичи ва ҳоказо)

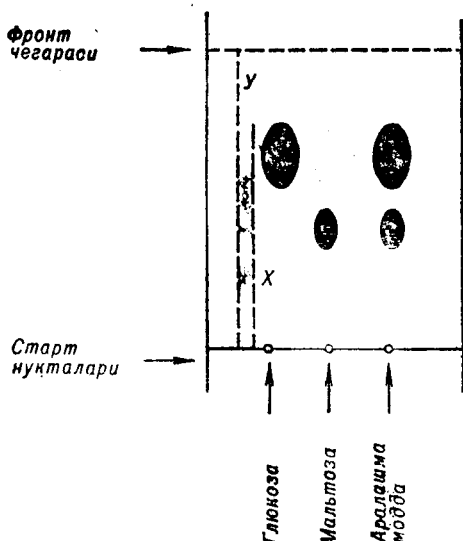
моддаларни идентификациялашда ва уларнинг тузилишини
аниқлашда муҳим аҳамиятга эга.

Суюқланиш температураси. Модданинг қаттиқ ҳолатдан
суюқ ҳолатга (фазага) ўтиш вақтидаги температураси *суюқ-
ланиш температураси* деб аталади.

Моддаларнинг ингичка шиша капиллярда суюқланиш тем-
пературасини аниқлаш энг қулай ва кўп қўлланиладиган усул
бўлиб, бунда жуда оз миқдорда фақат бир неча миллиграмм
модда сарф бўлади.

Модда солинган капилляр найча резина ҳалқа ёрдамида
термометрга шундай бириктириладики, бунда модда термо-
метрнинг симобли шарчаси билан барабар турсин. Теле асбо-
бида ёки мис — латундан ясалган махсус металл блокларда
аниқланади.

Тоза модда жуда кичик температура оралигида (0,5—1°C)
суюқланади. Баъзи органик моддалар парчаланиш билан суюқ-
ланди, бунда модда қорайиб кетади, баъзида газ пуфакчалари
ҳосил бўлади. Агар модда таркибида озроқ аралашма бўлса,
яъни модда тоза бўлмаса, унинг суюқланиш температураси па-
сайиб кетади. Кўп ҳолларда ҳар хил моддалар бир хил ёки
бир-бирига яқин температураларда суюқланиши мумкин. Шу-
нинг учун, фақат моддаларнинг суюқланиш температурасига
асосланиб текшириляётган модда билан маълум модданинг
бир хил эканлигини исботлаш мумкин эмас. Исбот учун ара-
лашманинг суюқланиш температураси аниқланади. Агар бу
модда бир хил бўлмаса, уларнинг суюқланиш температураси
тоза моддага нисбатан пасайиб кетади, яъни депрессия содир



2- расм. Қоғоз хроматограмма

бўлади. Агар моддалар бир хил бўлса, аралашманинг суюқланиш температураси дастлабки маълум модданинг суюқланиш температураси билан бир хил бўлади, яъни депрессия бермайди. Шундай қилиб, маълум ва янги моддаларнинг суюқланиш температураси аниқланади.

Қайнаш температураси. Суюқ модданинг тўйинган буг босими атмосфера босимига тенглашгандаги температура *қайнаш температураси* дейилади. Суюқликларнинг қайнаш температураси модданинг молекуляр массаси, таркиби, тузилиши ва босимга боғлиқ бўлади. Босим камайиши билан суюқликнинг қайнаш температураси ҳам пасаяди.

Суюқликларнинг қайнаш температурасини аниқлашда оддий ҳайдаш асбобларидан фойдаланилади. Бунда термометрнинг симобли учи колбадан чиқарилган найча оғзидан камда 0,5 см пастроқда жойлаштирилади. Суюқ модда иситилганда унинг буғлари колбанинг юқори қисмига кўтарилиб, термометрнинг симоб устуни юқorigа кўтарилади ва температура модданинг қайнаш температурасига етганда термометрнинг симоб устуни ўзгармайди. Термометрнинг ана шу кўрсаткичи айни суюқликнинг қайнаш температураси дейилади.

Агар ҳайдалаётган модда тоза бўлса, ҳайдаш вақтида термометрнинг симобли кўрсаткичи ўзгармайди.

Нисбий зичлик. Бу константа суюқ моддалар изомерлари аралашмасини идентификация қилиш ҳамда молекуляр рефракцияни ҳисоблаш учун, айниқса муҳимдир.

Модданинг зичлиги унинг массасининг ҳажмига нисбати билан ўлчанади:

$$d = \frac{m}{v}$$

Бунда: m — модданинг массаси, г ҳисобида;

v — модданинг ҳажми, см³ ҳисобида

Модданинг нисбий зичлиги (d) 4°С даги сувнинг массасига нисбатан аниқланади. Модданинг нисбий зичлиги температурага боғлиқ. Шунинг учун моддаларни нисбий зичлиги кўрсатилганда бу зичлик қандай температурада аниқланганлигини ҳам кўрсатиш керак. Одатда нисбий зичлик 15°С ёки 20° да ўлчанади. Масалан, d_4^{20} , бу 20° температурада модданинг 4°С даги массасига нисбатан аниқланган нисбий зичлигини кўрсатади.

Суюқликларнинг нисбий зичлигини аниқлашда ареометр, пикнометр ва гидростатик тарозилардан фойдаланилади.

Суюқликнинг нисбий зичлиги (пикнометрда аниқланган бўлса), қуйидаги формула бўйича топилади:

$$d = \frac{m_1 - m}{m_2 - m}$$

Бу ерда: m — бўш пикнометрнинг массаси, г ҳисобида,

m_1 — зичлиги аниқланиши керак бўлган суюқлик солинган пикнометрнинг массаси,

m_2 — сув солинган пикнометрнинг массаси.

Оптик активлик. Бу константа моддаларнинг хусусиятлари ва тузилишларини аниқлашда катта аҳамиятга эга. Суюқ органик моддалардан ёки уларнинг эритмаларидан қутбланган нур ўтказилганда қутбланиш текислигини ўнгга ёки чапга бурилиши аниқланган. Ана шундай хусусиятга эга бўлган моддалар *оптик актив моддалар* дейилади. Моддаларнинг бу хусусиятлари поляриметр асбоблари орқали модданинг оптик активлигини ифодаловчи солиштира бурувчанлик (d) аниқланади.

Умуман концентрацияси 1 гр/мл бўлган 1 дм қалинликда олинган оптик актив модданинг кузатилган буриш бурчаги *солиштира бурувчанлик* дейилади,

Моддаларнинг оптик активлиги улардаги асимметрик марказга боғлиқ.

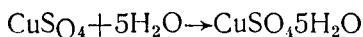
1951 йили химиклардан Р. С. Кан, К. Ингольд ва В. Прелоглар асимметрик атомдаги атомлар ёки атомлар группасининг катта-кичиклигига ва жойланишига қараб асимметрик марказни ўнгга ёки чапга бурилишини ифодаловчи система яратдилар.

Юқоридаги физик константлар аниқлангандан сўнг сифат ва миқдорий анализ қилиниб, тузилиши аниқланади.

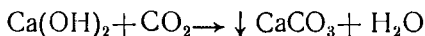
Сифат анализи. Бу анализда тоза органик моддалар таркибидаги элементлар (С, N, H, Cl, S ва бошқалар) аорганик бирикмаларга ўтказилиб, сўнгра аорганик ёки аналитик химия усуллари билан аниқланади.

Углерод ва водородни аниқлаш. Баъзи бирикмалар чинни тигелга солиб аста-секин қиздирилганда олдинига кўмирга айланади, сўнгра ёниб кетади, бу ҳол модда таркибида углерод элементи борлигини кўрсатади. Аммо баъзи органик моддалар қиздирилганда учиб кетади. Бундай моддалар аввал мис (II)-оксид билан аралаштирилиб, сўнгра пробиркага солиб қиздирилади. Бунда углерод карбонат ангидридга, водород эса сувга айланади. Буни аниқлаш учун реакциядан чиқаётган маҳсулотлар сувсиз мис сульфат ва оҳакли сув орқали ўтказилади.

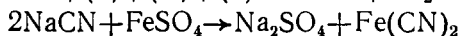
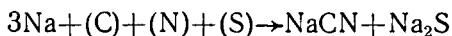
Мис сульфатнинг кўкариб мис купоросига ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) айланиши реакция маҳсулотларида сув борлигини кўрсатади:

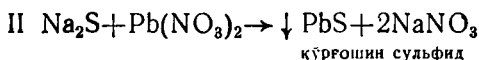
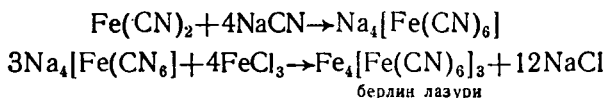


Оҳакли сувнинг лойқаланиши ёки чўкма пайдо бўлиши эса карбонат ангидрид ҳосил бўлганлигини кўрсатади:

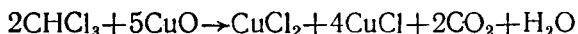


Азот ва олтинугуртни аниқлаш. Органик модда натрий металининг бўлакчаси билан қўшиб қаттиқ қиздирилганда модда таркибида азот ва олтинугурт бўлса натрий цианид ва натрий сульфид ҳосил бўлади. Буларни берлин лазури ва қўрғошин сульфид ҳосил қилиш билан топиш мумкин:

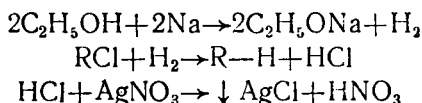




Галоидларни аниқлаш. Бирикма таркибидаги галоидларни тез аниқлашда Бейльштейн усули кенг қўлланилади. Бунинг учун текширилувчи модда эритмасидан мис тўрига бир-икки томчи томизилади ва алангага тутилади, агар аланга қўқ-яшил рангга бўялса, бу модда таркибида галоид борлигини кўрсатади. Масалан, хлороформ мис (II)-оксид иштирокида қуйидагича ёнади:



Галоидлар Степанов усули бўйича ҳам аниқланади. Бу усулда бирикмаларнинг спиртли эритмаси натрий метали билан қиздирилади. Ҳосил бўлган водород бирикмадан галоидни водород галогенид ҳолида сиқиб чиқаради. Унга нитрат кислота ва кумуш нитрат эритмаси қўшилса, кумушнинг галоидли тузи — оқ чўкма ҳосил бўлади:



Миқдорий анализ. Органик бирикмалар таркибидаги элементларнинг миқдорини аниқлаш *миқдорий анализ* деб аталади. Элементларни миқдорий аниқлашда икки хил анализ усулидан фойдаланилади. Биринчиси макроанализ — анализ учун 0,2—0,5 г гача модда сарфланади, иккинчиси микроанализ — анализ учун 0,001—0,005 г гача модда сарфланади. Органик химияда, кўпинча, микроанализ усулидан фойдаланилади, чунки янги топилган органик бирикма, одатда, жуда оз миқдорда бўлади. Элементларнинг миқдорий анализидида сифат анализидидаги каби реакциялардан фойдаланилади.

Углерод ва водородни аниқлаш. Бу элементларни миқдорий аниқлаш усулини биринчи бўлиб немис химиги Ю. Либих тақлиф қилган. Тарозида тортиб олинган бирикма мис (II)-оксид билан аралаштирилиб, махсус шиша найчада қиздирилади, ажралиб чиқадиган сув ва карбонат ангидриднинг массаси маълум ютгичлар — кальций хлорид ва ўювчи калийнинг концентрланган эритмаларидан ўтказилади. Сўнгра кальций хлорид ва ўювчи калий қайтадан тарозида тортилади ва кейинги массасидан олдинги массаси айириб ташланиб, сув ва карбонат ангидриднинг массаси топилади. Шундан сўнг углерод билан водороднинг процент миқдори аниқланади. Масалан, 4,3 мг модда ёндирилганда 10,2 мг CO_2 ва 1,5 мг H_2O ҳосил бўлади,

дейлик. Карбонат ангидрид ва сувнинг массасига қараб модалардаги углерод билан водороднинг проценти қуйидагича топилади:

$$1) \begin{array}{l} 44 - 12 \\ 10,2 - x \end{array} \quad x = \frac{10,2 \cdot 12}{44} = 2,8 \text{ мг}$$

$$2) \begin{array}{l} 4,3 - 100 \\ 2,8 - y \end{array} \quad y = \frac{2,8 \cdot 100}{4,3} = 65 \%$$

Азотни аниқлаш. Азотнинг миқдори Дюма ва Къельдаль усуллари билан аниқланади. Дюма усулида органик бирикмалар мис (II)-оксидга аралаштириб қиздирилади. Ҳосил бўлган CO_2 , H_2O ва N_2 ишқор эритмаси орқали ўтказилиб, азотометрга юборилади. Ишқор эритмасига CO_2 ва H_2O югилади. Азотомерда йиғилган азотнинг ҳажмига қараб унинг миқдори аниқланади.

Къельдаль усулида органик бирикма концентрланган сульфат кислота билан қайнатилади. Бирикмаларнинг парчаланиши туфайли ундаги азот аммоний сульфатга айланади. Унга ишқор таъсир эттириб, соф ҳолда чиқаётган аммиак концентрацияси маълум бўлган кислотага (HCl , H_2SO_4) юттирилади ва у орқали азотнинг проценти аниқланади.

Кислородни аниқлаш. *Биринчи усул.* Органик бирикма C , H , O элементларидан ташкил топган бўлса, анализда топилган углерод билан водороднинг процент миқдори йиғиндиси аниқланади. Масалан, углерод 69,5%, водород 7,5% бўлса, у ҳолда модда таркибида

$$69,5\% + 7,5\% = 77\%$$

$$100\% - 77\% = 23\% \text{ кислород бўлади.}$$

Иккинчи усул. М. О. Коршун усули бўлиб, бунда маълум массадаги моддани кўмир билан аралаштириб шиша найчада қиздирилади; бирикмадаги кислород углерод билан бирикиб, углерод (II)-оксид ҳосил қилади ва йод (V)-оксид орқали ўтказилади.

Бунда сиқиб чиқарилган йодни тиосульфат билан титрлаб, кислороднинг миқдори аниқланади.

Галоидларни аниқлаш. Тарозида тортиб олинган бирикма нитрат кислота билан кумуш нитрат иштирокида қиздирилади ва ҳосил бўлган кумуш галоиднинг проценти аниқланади.

Модданинг эмпирик формуласини чиқариш. Миқдорий анализ натижасида номаълум моддада 62,21% C ва 10,36% H , 27,43% O борлиги аниқланди дейлик. Бу процентларни атом бирлигида ифодалаш учун улар шу элементларнинг атом массаларига бўлинади:

$$\text{C} = 62,21 : 12,01 = 5,1; \quad \text{H} = 10,36 : 1,008 = 10,2$$

$$\text{O} = 27,43 : 16 = 1,7$$

Атомлар молекулада бутун сон бўлганлиги учун бу катталиклар атомлар миқдорини кўрсатувчи энг кичик сонга бўлинади:

$$\begin{aligned}C &= 5,1 : 1,7 = 3; & H &= 10,2 : 1,7 = 6; \\O &= \frac{1,7}{1,7} = 1\end{aligned}$$

Демак, номаълум бирикманинг эмпирик формуласи C_3H_6O .

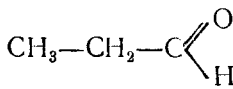
Молекуляр массани аниқлаш. Бирикманинг молекуляр массаси шу бирикмани ташкил қилган атомлар массаларининг йиғиндисига тенг. C_3H_6O формулада 1 атом кислородга углероднинг 3, водороднинг 6 атоми тўғри келади. $C_6H_{12}O_2$, $C_{12}H_{24}O_4$ бирикмаларда ҳам элементларнинг формулаларини тўғри чиқариш учун уларнинг молекуляр массасини аниқлаш керак. Авагадро — Жерар қонунига мувофиқ моддаларнинг молекуляр массаси уларнинг буғ (газ) ҳолатидаги зичлигини водород бўйича икки марта кўпайтирилганига тенг:

$$M = 2D$$

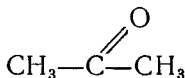
Айрим моддалар бўлганмайди, бундай ҳолларда модданинг молекуляр массаси маълум эритувчида қайнаш температурасининг ошиши (эбулиоскопик) ёки музлаш температурасининг пасайишига (криоскопик) қараб аниқланади. Ҳозирги вақтда органик моддаларнинг молекуляр массаси масс-спектроскопия йўли билан оз модда сарфланган ҳолда тез аниқланади.

Шундай қилиб, моддаларнинг молекуляр массасини тўғри аниқлаш уларнинг тузилишини исботлашга имкон беради.

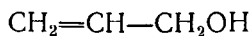
Органик бирикмаларнинг тузилишини физик-химиявий усуллар билан аниқлаш. Соф органик моддаларнинг тузилишини аниқлаш учун уларнинг ташқи кўриниши, эриш ва қайнаш температураси, синдириш кўрсаткичи $[\alpha]_D$ хоссаларининг асосли, кислотали ёки нейтрал эканлиги ва молекулада қандай функционал группалар борлиги аниқланади. Сўнгра ҳозирги замон физика (спектрал) методлари ёрдамида бирикмаларнинг УБ-ультрабинафша, ИҚ-инфрақизил, ПМР (протон-магнитрезонанси) ва масс-спектрометрия спектрларини ўрганиш натижасида бирикмаларнинг тузилиши исботланади. Шу билан бирга, химиявий классик усуллар (оксидлаш, қайтариш, гидролиз ва бошқа реакциялар) ёрдамида ҳам моддаларнинг тузилиши ўрганилади. Масалан, C_3H_6O формулали бирикмаларнинг тузилишини аниқлайлик. Бирикма назарий жиҳатдан қуйидаги уч хил тузилишдан бирига эга бўлиши керак:



пропион альдегид



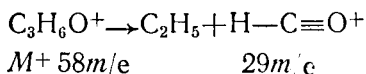
ацетон



аллил спирт

Шуни аниқлаш учун модданинг спектрлари ўрганилади. C_3H_6O модданинг ультрабинафша (УБ)-спектрда 380 нм да ва

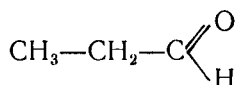
инфрақизил (ИК)-спектрда 1745 см^{-1} да максимум ютилиш чиқиқларига эга бўлиши молекулада альдегид группасига хос бўлган группанинг валентлик тебранишини кўрсатди. Масс-спектрларда моддаларнинг манбандан отилган электронлар оқими таъсирида ионларга ёки зарядланган бўлакчаларга парчаланиши кўрсатилади. Юқоридаги модданинг спектрида $58 m/e$ (масса бирлиги) га эга бўлган молекуляр ион молекуляр массани кўрсатади ва у қуйидаги $29 m/e$ га эга бўлган ионга парчалади:



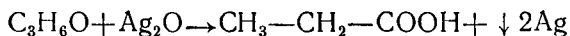
Шундай ионнинг ҳосил бўлиши альдегидларга хосдир. Бирикманинг протон-магнит-резонанси [ПМР] спектрининг кучли майдон қисмида учта чиқиқли (триплет) сигнал учта метил группаси протонларининг таъсирида ҳосил бўлади. Спектрнинг кучсиз майдон қисмида эса тўртта чиқиқли 2 та протонга тенг бўлган сигнал бўлиб, у метилен группаси протонларини кўрсатади. Бу чиқиқ метилен группаси протонларига ёнидаги метил группаси протонларининг таъсирида ҳосил бўлади.

Спектрнинг яна ҳам кучсиз майдонда битта протон кўрсатувчи бир чиқиқли синглет сигнал бўлиб, у альдегид группасидаги протонга хосдир.

Юқоридаги спектрларнинг натижаларига асосланган ҳолда модданинг молекуляр массаси 58, таркибида альдегид группаси билан этил радикал бор, тузилиши эса қуйидагича дея ола-миз:



Бу тузилишни химиявий усул билан исботлаш учун моддага кумуш оксид таъсир эттириб тузилиши аниқ бўлган пропион кислота олинди:



Демак, номаълум $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ модда пропион альдегид экан. Шундай қилиб, физик ва химиявий усулларда олинган натижаларни бир-бирига таққослаб, янги органик бирикманинг тузилиши исботланади.

1606. ХИМИЯВИЙ БОҒЛАНИШ

Химиявий боғланиш назарияси химиянинг энг муҳим муаммоларидан биридир. Химиявий боғланиш назарияси атомларнинг бир-бири билан бирикишини, шунингдек, уларни ҳар қандай нисбатда бирикавермаслигини, бирикавермаслик сабаб-

рини ва шунга ўхшаш масалаларни батафсил тушунтириб беради.

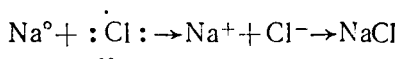
Химиявий боғланишнинг табиатини, яъни молекулаларда атом ва ионларни ўзаро боғловчи кучни атом тузилишининг ҳозирги замон назарияси асосида тушунтириш мумкин.

Химиявий боғланишнинг бир неча тури бўлиб, қуйида биз улардан энг асосийлари билан танишиб чиқамиз.

Ионли (гетерополяр) боғланиш. 1916 йилда Коссель ион боғланиш назариясини таклиф этди. Бу назарияга мувофиқ атомлар химиявий боғланиш ҳосил қилишда сиртқи электрон қаватларини барқарор дублет ёки октет ҳолатига интилади. Электронлар бундай барқарор октет ҳосил қилиш учун электрон қабул қилади ёки чиқаради. Натижада зарядли заррачалар — ионлар ҳосил бўлади. Электрон чиқарган атом мусбат, қабул қилган ион эса манфий бўлади.

Бундай қарама-қарши зарядли ионларнинг электростатик тортишуви туфайли молекула вужудга келади.

Қарама-қарши зарядли ионларнинг ўзаро электростатик куч таъсири остида вужудга келадиган химиявий боғланиш *ионли ёки электровалент* боғланиш, баъзан *гетерополяр боғланиш* деб аталади.



Атомлари ўзаро реакцияга киришадиган элементларнинг ионланиш энергияси ва электроманфийлиги бир-биридан кескин фарқ қилсагина ионли боғланиш вужудга келади. Бирор элемент атомининг электроманфийлиги шу элементнинг электрон бириктириб олиш қобилиятидир. Типик металмасларнинг (масалан, F) электрон қабул қилиш қобилияти кучли, яъни уларнинг электрманфийлиги катта. Аксинча, типик металлларнинг (масалан, Na) электрманфийлиги кичик (I-жадвал). Шунинг учун, Менделеев даврий жадвалининг I группаси (ишқорий металллар ва VII группасида (галогенлар) жойлашган элемент-

I-жадвал

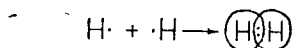
Атомларнинг электроманфийлиги (Полинг бўйича)

Атом	Электроманфийлик	Атом	Электроманфийлик
K	0,8	J	2,6
Na	0,9	S	2,6
Li	1,0	Br	2,8
Mg	1,2	Cl	3,0
Si	1,8	N	3,0
H	2,1	O	3,5
P	2,1	F	4,0
C(<i>Sp</i> ³)	2,5	C(<i>Sp</i> ²)	2,8
		C(<i>Sp</i>)	3,1

ларнинг ўзаро таъсири натижасида ионли боғланиш содир бўлади.

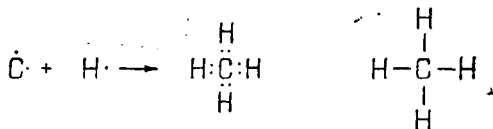
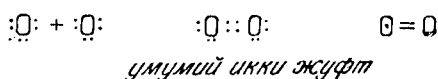
Коссель назарияси нима сабабдан бир хил атомлар ўртасида боғланиш юзага келади, деган саволга жавоб бера олмади.

Ковалент боғланиш. Ковалент боғланиш назариясига (Льюис) кўра, молекулаларни ҳосил бўлишида электронлар бир атомдан иккинчисига ўтмайди, балки улар бирикувчи атомлар учун умумий бўлади ва бир неча электрон жуфтлар ҳосил қилади. Масалан, водород молекуласи қуйидагича ҳосил бўлади. Водороднинг икки атоми бир-бирига яқинлашганида иккала ядро майдонида ҳаракат қилувчи умумий электрон жуфт ҳосил қилади.



Ҳосил бўлган электрон жуфт ҳар иккала атом учун умумийдир. Бошқача айтганда, ҳар иккала атомнинг электрон қаватида иккитадан электрон мавжуд, яъни гелий атоминики сингари барқарор дублет ёки октет қават ҳосил бўлади.

Мисоллар:



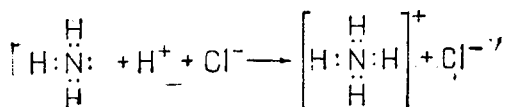
Бундай тип боғланиш ковалент ёки гомополяр боғланиш дейилади. Кўпгина органик бирикмалар ковалент боғланган.

Донор-акцептор боғланиш. Баъзи элемент атомлари (масалан, азот кислород бирикмаларида ковалент боғланиш ҳосил қилувчи умумий жуфт электронлардан ташқари умумлашмаган электрон жуфтига ҳам эга бўлади.

Масалан, NH_3 молекуласидаги азот атомида битта, чумолли альдегидидаги кислород атомида иккита умумлашмаган «эркин» электронлар жуфти бор.



NH_3 ва HCl молекулалари ўзаро реакцияга киришиб, аммоний хлорид (NH_4Cl) молекуласини ҳосил қилади. Бунда аммиак молекуласидаги азот атоми ўзининг «эркин» электрон жуфтини H (водород иони) га беради. Натижада бу жуфт ҳар иккала атом (H ва N) учун умумий бўлиб қолади;

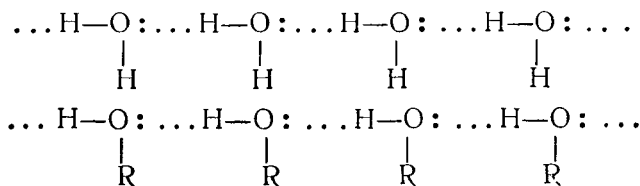


Боғланиш вужудга келиши учун ўзининг умумлашмаган жуфт электронини берадиган атом ёки ион *донор* (NH_3 молекуласидаги N), у электрон жуфтини қабул қиладиган атом ёки ион эса *акцептор* (H^+ иони) дейилади. Шунинг учун бундай боғланишни *донор-акцептор ёки координацион боғланиш* деб аталади. Донор-акцептор боғланиш ковалент боғланишнинг бир тури бўлиб, янги электрон жуфтлар ҳосил бўлмайди, бундай боғланишни бирикувчи атомлардан фақат бирининг умумлашмаган электрон жуфтларини ҳосил қилади.

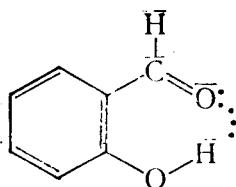
Органик химияда донор-акцептор боғланиш кўпинча *семи-поляр боғланиш* деб аталади.

Водород боғланиш. Водород боғланишнинг ҳосил бўлиши водород атомининг табиатига боғлиқ. Водород атоми битта электрон йўқотиб, H^+ ионига айланади. Водород ионининг электрон қавати бўлмагани учун бошқа ионларнинг электронлари унинг яқинлашишига қаршилиқ қилмайди. Шу сабабли водород иони бошқа атомларнинг электрон қаватига яқинлашади ва унинг ичига кира олади. Шундай қилиб, H^+ нинг молекуладаги атомларнинг электрон қаватларига тортилиши натижасида улар ўртасида ўзига хос боғ ҳосил бўлади. Бундай боғланиш *водород боғланиш* дейилади.

Водород боғланиш учта нуқта билан кўрсатилади. Водород боғланиш иккита бир хил ёки турли молекулалар орасида вужудга келса, бундай боғланиш молекулаларо водород боғланиш дейилади. Масалан:



Водород боғланиш фақат биргина молекула атомлари орасида ҳам бўлиши мумкин. Бундай боғланиш ички молекуляр водород боғланиш дейилади.



Водород боғланиш одатда химиявий боғланишдан анча бўш бўлади. Водород боғланиш энергияси 1—8 ккал/моль орасида бўлиб, бу боғланиш моддаларнинг химиявий ва физик хоссаларини аниқлашда катта роль ўйнайди. Бу боғланишнинг вужудга келиши ассоциацияга, суюқликларнинг учувчанлигига, қовуниқоқлигига ва бошқа физик хоссаларига таъсир қилади.

Масалан, сув молекуласи диэтилэфир ($\text{C}_2\text{H}_5\text{—O—C}_2\text{H}_5$) га нисбатан 4 марта кичик бўлса ҳам сувнинг қайнаш температураси эфирникига қараганда 3 барабар юқоридир. Бунга сабаб сув молекулалари орасидаги водород боғланишдир.

Боғланиш энергияси. Молекуланинг барқарорлиги шу молекуланинг боғланиш энергияси билан характерланади. Химиявий боғланиш ҳосил бўлганда энергия ажралиб чиқади. Химиявий боғланишнинг ҳосил бўлишида қанча энергия ажралиб чиқса, шу боғни узиш учун шунча энергия сарфлаш керак бўлади. Боғланиш энергияси деганда шу боғни узиш учун зарур энергия тушунилади. Бу энергия асосан термохимия ва спектроскопик методлар билан аниқланади, кЖ/моль ҳамда ккал/моль катталиклари билан ўлчанади.

Химиявий боғланиш энергияси қанчалик катта бўлса, шу боғланиш шунчалик мустаҳкам бўлади.

Симметрик молекулаларда, уларни ҳосил қилган атомларнинг электрманфийлиги 2—2,5 ўртасида бўлса, боғланиш энергияси анчагина юқори бўлади.

Масалан, Н—Н боғининг энергияси 437,6 кЖ/моль, С—С эса 335,1 кЖ/моль га тенг. Бундан ташқари, боғланиш энергияси шу боғни ҳосил қиладиган атомлар билан боғланган ўринбосарларнинг табиатига ҳам боғлиқ.

Қўшбоғ энергияси оддий боғ энергиясидан катта, лекин иккита оддий боғ энергиясининг йиғиндисидан кичик (2-жадвал) бўлади.

2-жадвал

Химиявий боғланиш энергияси

Боғланиш	Энергия ккал/моль	Боғланиш	Энергия (ккал/моль)
C—H	99	O—H	110
C—C	81	N—H	93
C=C	146	N—N	39
C≡C	199	C—Cl	78
C—O	88	C—Br	65
C=O	173	C—J	57
C—N	142	O—O	85
C=N	212	—H...O ≤ водород	~5
		—H...N водород	≈2

КОВАЛЕНТ БОҒЛАНИШНИНГ ФИЗИК ТАБИАТИ

Ковалент боғланишнинг физик табиати, унинг ҳосил бўлиш механизми атом тузилиши ва ҳозирги замон квант механикаси билан узвий боғлиқдир.

1913 йилда яратилган Н. Борнинг планетар тузилиш назарияси кўпгина спектроскопик далилларни ва атомларнинг электрон тузилишини тушунтириб бера олмади. А. Зоммерфельд квант механикага иккинчи квант сони l -азимуталь квант сонини киритади ва электронлар фақат сферик орбиталарда ҳаракатланмасдан балки эллиптик орбиталарда ҳам ҳаракатланади, деган фикрни илгари суради.

1924 йилда француз олими Де Бройль электрон тўлқин ҳамда заррача хусусиятига эга деган фикрни айтди. Электроннинг тўлқин хоссаси тажрибаларда исботланди. 1927 йилда В. Гейзенберг ўзининг аниқсизлик муносабатини яратди. Бу муносабатга кўра электроннинг тезлигини ва фазодаги координатларини бир вақтнинг ўзида аниқлаб бўлмайди, балки унинг атомини у ёки бу ерда бўлиш эҳтимоллиги тўғрисида фикр юритиш мумкин. 1926 йилда Э. Шредингер электроннинг тўлқин ва заррача хусусиятини бир-бирига боғловчи қуйидаги тенгламани тавсия этди:

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}\right)\Psi + \frac{8\pi^2m}{h^2}(E - V)\Psi = 0$$

Бунда: h —Планк доимийси;

m —электрон массаси

$\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$ —тўлқин функцияси Ψ нинг координатлар (x , y , z) бўйича олинган иккиламчи ҳосилаларининг йиғиндиси,

E —электроннинг тўла энергияси,

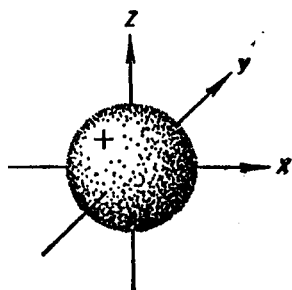
$V = \frac{1}{2}$ —электроннинг потенциал энергияси.

Бу тенглама электроннинг тўлиқ энергияси (E) ва электрон ҳолатини аниқловчи тўлқин функцияси орасидаги муносабатни аниқлайди. Бу тенгламага кўра, электроннинг атомдаги ҳолати вақт (t) ва координаталар x , y , z функцияси бўлган функция билан аниқланади, яъни $\psi(x, y, z)$.

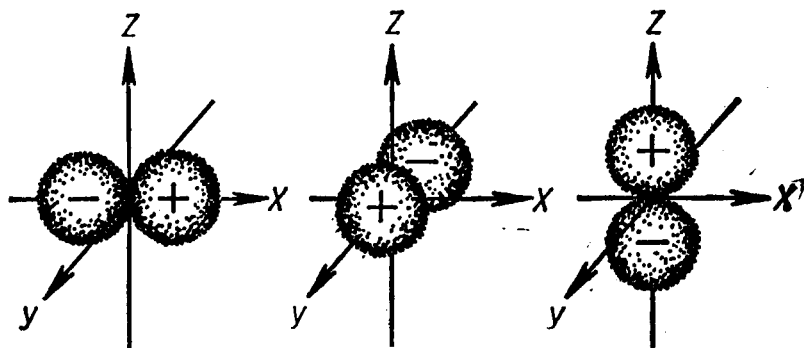
Тўлқин тенглама ечимлари ψ тўлқин функциялар маълум бўлса, электрон бўлиши мумкин бўлган соҳанинг шаклини график тарзда ифодалаш мумкин. Бунинг учун Шредингер тенгламасидан фойдаланиб, координаталар (x , y , z) нинг турли қийматлари учун эҳтимоллиги (ψ^2) нинг турли қийматлари ҳисоблаб топилади ва шунга асосланиб электрон кўп бўладиган соҳанинг шакли аниқланади.

Ядро атрофидаги электроннинг бўлиш эҳтимоллиги энг катта бўлган фазо орбитал деб аталади. Унда электрон булутининг 90% га яқини қамралган бўлади.

Атом орбиталлар, асосан s , p , d орбиталларга бўлинади. s — типдаги атом орбиталларни шакли сферик симметрияга, яъни шар шаклига эга бўлади. Бунга водород атомининг орбитали мисол бўла олади. s —орбитал (3-рasm) бўйлаб ҳаракатланадиган электрон s —электрон дейилади. p —типдаги АО(атом орбитал) гантельсимон ёки ҳажми сатқиз рақамига ўхшаш шаклда бўлиб, бундай орбиталлар равшан йўналувчанликка эга. Учта p —орбиталларнинг электрон булутлари ўзаро перпендикуляр, улар фазовий координаталарнинг ўқлари бўйлаб йўналган, шу сабабли кўпинча p_x , p_y ва p_z —орбиталлар деб белгиланади. Бундай белгилаш p —ОАнинг фазода йўналганини кўрсатади (4-рasm.)



3-рasm. s —орбитал электрон булутининг шакли.

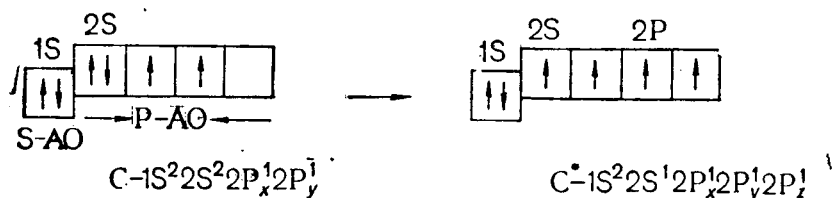


4-рasm. p —орбитал электрон булутининг шакллари ва фазода йўналиши.

Агарда p —орбитал X ўқида жойлашган бўлса, y ҳолда p_x —электроннинг X ўқи яқинида бўлиш эҳтимоллиги энг катта бўлади. Бу соҳадан ҳаракатланадиган электронлар p —электронлардир. 5 та d —типдаги АО мавжуд бўлиб, уларни фазовий шакли ва конфигурацияси анча мураккаб. Бундан ташқари f —типдаги АО мавжуд бўлиб булар органик бирикмаларда деярли учрамайди.

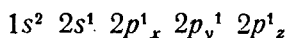
Орбиталларнинг гибридланиши. Углерод атомининг электрон конфигурациясига биноан ($1s^2 2s^2 2p_x 2p_y$) биринчи электрон поғонада икки жуфт электрон [$1s^2$], иккинчи электрон поғонада эса 2 жуфт [$2s^2$] электрон ва шу поғонанинг $2p$ -АО да эса биттадан жуфтлашмаган иккита $2p_x$ ва $2p_y$ электронлар жойлашган бўлиб, $2z$ орбитал эса бўш қолган. Бундай ҳолатда углерод ўз бирикмаларида 2 валентли бўлиши керак. Лекин органик бирикмаларда углерод 4 валентлидир. Бунинг сабаби шуки, углерод

атоми осонгина „ғалаёнланган“ ҳолатга ўтади, бунда $2s^2$ даги жуфтлашган электронлардан бири $2p_z$ орбиталга ўтади. Буни схема тарзида қуйидагича кўрсатиш мумкин.



Демак, углерод боғланиш ҳосил қилганда битта s ва 3 та p — орбиталлар билан қатнашади. Метан молекуласининг ҳосил бўлишида углероднинг тўрттала АОлари водород атомининг $1s$ — орбиталлари билан қопланади.

Маълумки, углероднинг реакцияга қатнашадиган бу тўртта АОлари бир-биридан фарқ қилади (энергияларининг қийматлари ва йўналувчанлиги), буни углероднинг электрон конфигурациясидан кўриш мумкин:



Демак, углерод атомининг боғланишлари мустақкам ва бошқа хоссалари билан ўзаро фарқланиши керак.

Метаннинг химиявий хоссаларини ҳамда ундаги боғланишларнинг мустақкамлигини ўрганиш тескари натижа берди; метандаги тўрттала боғ ҳам бир хил табиатга (энергия, узунлик) эга.

Бу ҳодисани Л. Полинг орбиталларнинг гибридланиши, яъни уларнинг аралашуви ҳамда шакл ва энергияларнинг тенглашуви билан тушунтирди. Гибридланиш назариясига кўра, метан молекуласини ҳосил бўлишида углерод атомининг 1 та s ҳамда 3 та p -орбиталлари қўшилиб, 4 та оралик орбитал ҳосил бўлади ва у *гибрид орбитал* деб аталади. Бундай гибрид орбиталлар бир хил шакл ва энергияга эга бўлиб қолади. Бундай гибридланиш $3p^3$ -гибридланиш дейилади.

Гибридланган орбиталнинг химиявий боғланиши гибридланмаган (соф, қўшилмаган) орбиталникига қараганда анча мустақкам бўлади, чунки гибридланишда булутлар бир-бирини кўпроқ қоплайди.

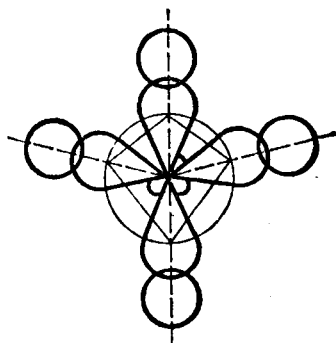
Углерод атомининг гибридланган тўртта sp^3 -орбиталлари билан тўртта водород атомининг s -орбиталлари бир-бирини қоплаши натижасида тўртта эквивалент боғланишга эга бўлган мустақкам метан молекуласи ҳосил бўлади. Гибрид орбиталларнинг йўналиши орасидаги бурчак $109^\circ 28'$ ни ташкил этади (5-расм).

Бирикаётган атомларнинг марказларини бирлаштирувчи тўғри чизик, бўйлаб орбиталларнинг бир-бирини қоплаши натижасида юзага келадиган боғланиш σ -боғланиш дейилади.

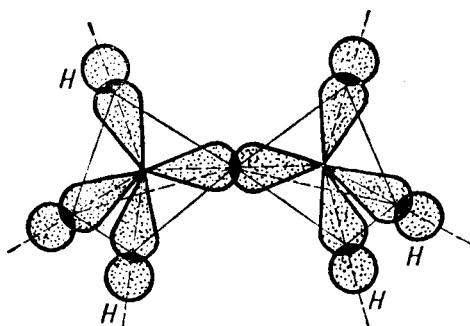
Маълумки, метан молекуласида 4 та σ -боғланиш бор. Бирикаётган атомлар ўзаро биттадан ортиқ σ -боғ ҳосил қила олмайди. Шу сабабли углерод — углерод орасидаги оддий боғ σ -боғланиш бўлади.

Тўйинган углеводородлар молекуласида σ -боғланишни ҳосил бўлишида доимо гибридланган sp^3 -орбиталлар иштирок этади. Масалан, этан молекуласида еттита σ -боғланишни битта sp^3-sp^3 (C—C) ва олтита sp^3-s (C—H) боғланиш бор (6-расм).

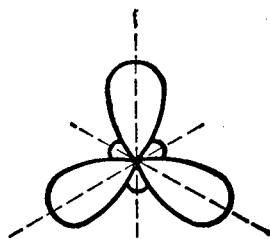
sp^2 гибридланиш. Тўйинмаган бирикмаларнинг тузилишини тушунтиришда гибридланишнинг бошқа турлари мавжуддир. Масалан, қўшбоғдаги углерод атомида битта s ва иккита p -орбиталлар гибридланиб учта тенглашган орбиталлар ҳосил қилади. Улар битта текисликда 120° бурчакда жойлашади (7-расм). Бундай гибридланиш sp^2 -гибридланиш ёки (тригональ гибридланиш) дейилади.



5-расм. Метан молекуласининг электрон тузилиши.



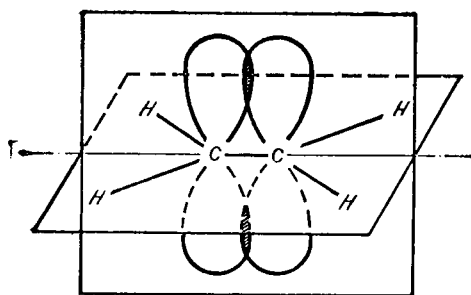
6-расм. Этан молекуласининг электрон тузилиши.



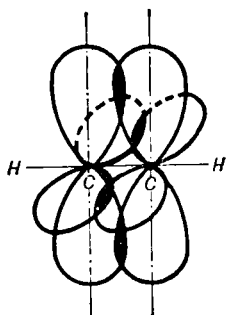
7-расм. sp^2 — гибрид орбиталнинг шакли.

Ҳар қайси углерод атомида биттадан p -орбиталлар гибридланмаган бўлиб, у гибридланган орбиталлар текислигига перпендикуляр жойлашган бўлади.

Этилен молекуласида иккита углерод атоми sp^2 -гибридланган ҳолатда бўлиб, σ -боғланиш ҳосил қилади. Ҳар қайси углерод атомидаги бошқа иккита гибридланмаган орбиталлар водород атомлари билан тўртта σ -боғланиш ҳосил қилади. Фойдаланилмай қолган иккита орбитал C ва H атомлари жойлашган текисликнинг устидан ҳамда остидан икки марта (гантельсимон) бир-бирини қоплайди. Натижада π -боғланиш



8-расм. Этилен молекуласида орбиталларнинг фазовий жойланиши.



9-расм. Ацетилен молекуласида орбиталларнинг фазовий жойланиши.

вужудга келади. π -боғланишни ҳосил бўлиш схемаси 8-расмда кўрсатилган.

Шундай қилиб, этилен молекуласида $C-C$ боғининг биттаси σ , иккинчиси π -боғлар, этиленда жами 5 та σ ва битта π -боғланиш бор. Углерод атомлари орасидаги қўшбоғ оддий боғга нисбатан қисқа: этан молекуласида углерод атомларининг ядролари орасидаги масофа 1,54 Å га, этилен молекуласида 1,34 Å га тенг. π -боғланиш оддий боғланишга нисбатан бўшроқ бўлади. Шу сабабли π -боғланиш химиявий реакцияларда осон узилади ва этилен ҳосилалари пайдо бўлади.

sp-гибридланиш. Агар гибридланиш битта s ва битта p -орбиталлар ҳисобига содир бўлса, бундай гибридланиш sp -гибридланиш дейилади. Бунда ҳосил бўлган 2 та гибрид орбитал бир-бири билан 180° бурчак остида жойлашади. Қолган иккита p -орбитал софлигича (гибридланмай) қолади. Бундай sp -гибридланишга учламчи боғланишни (ацетилен молекуласини) ҳосил бўлиши мисол бўла олади. Ацетилен молекуласида углероднинг sp -гибридланиш ҳолатида турган иккита атоми σ -боғланиш ҳосил қилади. Ҳар қайси атомдан биттадан гибридланган орбитал водород атомлари билан иккитадан σ -боғланишлар ҳосил қилишга сарфланади. Буларнинг ҳаммаси $H-C\equiv C-H$ молекуласига чизикли шакл беради ва тўртта атом бир чизикда ётади (9-расм).

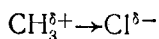
Бундан ташқари ҳар қайси углерод атомининг иккита p -орбитали бир-бирини қовлаши натижасида иккита π -боғ ҳосил бўлади. Бу боғлар ўзаро перпендикуляр икки текисликда жойлашган (9-расм). Демак, ацетилен молекуласида учта σ -боғланиш ва иккита π -боғланиш мавжуд. Учламчи боғланиш қўшбоғга нисбатан қисқа (1,20 Å). Химиявий реакцияларда π -боғлар осон узилиб учламчи боғ қўшбоғга, қўшбоғ эса бирламчига айланади.

Учламчи боғ бирикмаларининг реакцияга киришиш хусусияти қўшбоғли бирикмаларга қараганда кучлироқ бўлади.

II б о б. ХИМИЯВИЙ РЕАКЦИЯ МЕХАНИЗМИ

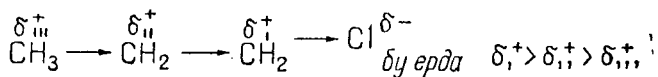
ИНДУКЦИОН ЭФФЕКТ

Симметрик молекулаларда (H—H , Cl—Cl , $\text{CH}_3\text{—CH}_3$) ковалент боғланишнинг электрон жуфтлари ҳар икки атом ёки атомлар группаси ўртасида тенг тақсимланган. Бундай боғланиш *қутбсиз боғланиш* дейилади. Агарда молекулада электроманфийлиги турлича бўлган атом ёки атом группаси бўлса (масалан; H—Cl , $\text{CH}_3\text{—Cl}$, $\text{CH}_3\text{—OH}$), ковалент боғланишни ҳосил қилган электрон жуфт атомлардан бирига қараб силжийди. Ковалент боғланишни бу тури *қутбли боғланиш* дейилади. Бундай молекулаларда электронлар жуфтнинг σ -боғ бўйлаб силжишига *индукцион эффект* дейилади. Атом ёки атомлар группаси σ -боғлар электрон булутини ўзига тортса, бу атом ёки группаларда электрон зарядининг бир қисмига тенг манфий заряд йиғилади. Углерод атомида эса шунча миқдорда мусбат заряд ҳосил бўлади:



Электрон булутининг силжиши стрелка орқали ҳам кўрсатилади: $\text{CH}_3 \rightarrow \text{Cl}$. Келтирилган мисолда хлор атомининг индукцион эффекти манфий деб қабул қилинган ($-I$). Агарда бирор атом ёки атомлар группасининг электрон булутини углерод атоми томон силжиса, бу атом ёки атомлар группасининг индукцион эффекти мусбат бўлади ($+I$). Масалан, CH_3Na .

Бир печа углерод атоми ва электроманфий атом бўлган занжирда, электронлар zichлиги (булутнинг силжиши) шу занжир бўйича тақсимланади ва электроманфий атомдан узоқлашган сари углерод атомида ҳосил бўлган заряднинг катталиги (индукцион эффект) камайиб боради.



Индукцион эффект молекуланинг табиатига, диполь моментига ва қутбланувчанлигига боғлиқ бўлади.

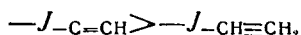
Маълум масофада тенг жойлашган қарама-қарши $+e$ ва $-e$ зарядлардан тузилган система *диполь* дейилади. Заряд орасидаги масофа e кўпайиши диполь момент μ ни ҳосил қилади:

$$\mu = e \cdot l$$

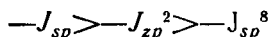
Умуман қутбланмаган молекулалар электр майдонида қутбланади ва диполга айланади. Электр майдони таъсирида ҳосил бўлган диполь *индукцияланган диполь* деб аталади. Молеку-

ланинг диполь моменти қанча катта бўлса, группа ва атомнинг индукцион таъсир кучи шунча катта бўлади.

Қўшбоғ тутган углерод атоми билан боғланган атом (ёки группанинг) электроманфийлиги қанча юқори бўлса, қўшбоғ тутган группанинг индукцион эффекти ҳам шунча катта бўлади. Масалан: $-J_{C=O} > -J_{C \equiv NH}$. Уч боғ тутган группанинг индукцион эффекти қўшбоғнинг индукцион эффектидан юқори:



Демак, гибридланиш даражаси ҳам индукцион эффектга таъсир қилар экан.



Индукцион эффект органик бирикмаларда жуда кўп учраб, органик бирикмаларнинг хоссаларига ва химиявий реакцияларнинг йўналишига катта таъсир кўрсатади.

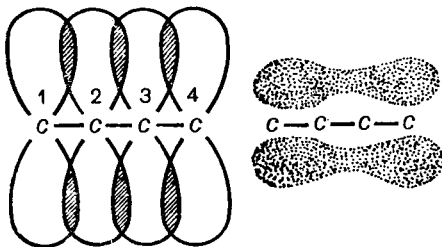
МЕЗОМЕР (РЕЗОНАНС) ЭФФЕКТ

Бундай эффект одатда ва қўшбоғлар навбатлашиб келади-ган бирикмаларга (диенлар) ҳамда қўшбоғ тутган углерод атоми билан боғланган атом ўзида умумлашмаган электрон жуфти тутган ҳолларда кузатилади.

Молекулада электрон булутнинг π -орбиталлар иштирокида қайта тақсимланиш ҳодисасига *мезомер эффект* (оралатма боғланиш) дейилади.

Бутадиен $CH_2=CH-CH=CH_2$ молекуласи мисолида мезомер эффект билан танишиб чиқамиз. Бутадиен молекуласидаги тўртала углерод атоми sp^2 -гибридланиш ҳолатида бўлиб, ҳар қайси углерод атомида биттадан «соф» p -орбитал мавжуд. Бу орбиталларнинг қопланиши натижасида C_1-C_2 ва C_3-C_4 углерод ўртасида қўшбоғ ҳосил бўлади. C_2-C_3 атомлар ўртасида p -орбиталлар бир-бирини қоплаб туради (10-расм).

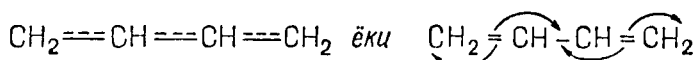
Демак, тўртта углероднинг p -орбиталлари бир-бирини қоплаб



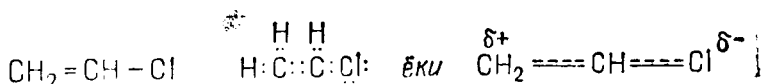
ягона π -молекуляр орбитал ҳосил бўлади. Бошқача айтганда, молекуладаги локаллашган электронлар зичлиги қайтадан бир текис тақсимланиб (делокаллашиб), молекуланинг барча қисмида электрон зичлиги бир хил бўлади. π -электронларнинг делокаллашиши натижасида молекула барқарор бўлади.

10-расм. Бутадиен молекуласида орбиталларнинг қопланиши.

Бутадиендаги электронларнинг делокалланиши валент боғлар схемасида қуйидагича кўрсатилади.



Бундай делокалланиш натижасида углерод атоми ядролари бири-бирдан бир хил узоқликда жойлашади, яъни барча боғларнинг узунлиги тенг бўлади. Ҳақиқатдан ҳам, текширишлардан маълум бўлишича, бутадиен молекуласида қўшбоғ билан оддий боғ орасида фарқ йўқ. Бутадиенда барча боғларнинг узунлиги бир хил бўлиб, оддий ва қўшбоғлар орасидаги масофа 1,47 Å га тенг. Шундай қилиб қўшбоғ ва оддий боғлар навбатлашиб келадиган ҳолларда π -электронларнинг делокалланиши натижасида мезомерия (оралатма боғланиш эффекти) вужудга келади. Мезомер эффекти қўшбоғдаги углерод атомларидан бири ўзида умумлашмаган электрон жуфти тутган атом билан боғланган ҳолларда ҳам юзага келиши мумкин. Масалан, винил хлорид молекуласида:



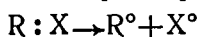
ОРГАНИК РЕАКЦИЯЛАРНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ ВА МЕХАНИЗМИ

Электрон назариясига қадар органик реакцияларнинг қуйидаги асосий типлари маълум эди:

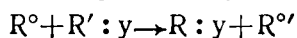
1) ўрин олиш; 2) бирикиш; 3) ажралиш; 4) қайта группалаш. Айрим адабиётларда ўрин олиш реакцияси — *S*, бирикиш реакцияси — *A* ва ажралиш реакцияси — *E* ҳарфлари билан ифода этилади.

Электрон назарияси барча органик реакцияларнинг моҳиятини ва уларнинг механизмини тушунтириб берди. Бу назария нуқтаи назаридан барча химиявий реакциялар 2 хил гомолитик ва гетеролитик механизмда боради. Қоидага кўра, реакцияда иштирок этувчи органик бирикма «субстрат», реакциянинг иккинчи компоненти эса шартли равишда «реагент» деб қабул қилинади.

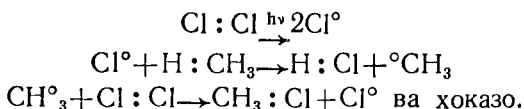
Гомолитик (радикал) механизм. Бундай реакцияларда ковалент боғ узилиб ўзида жуфтлашмаган электрон тутган атом ёки атомлар группаси, яъни эркин радикаллар ҳосил бўлади:



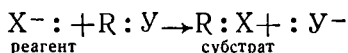
Ҳосил бўлган радикаллар бошқа молекулалар билан тўқнашиб янги молекула ва янги радикал ҳосил қилади.



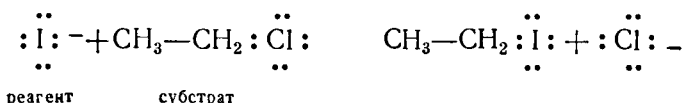
Бундай типдаги реакциялар радикал ўрин олиш реакцияси дейилади ва S_R билан белгиланади. 1-ўйинган углеводородларнинг хлорланиш реакцияси S_R механизмда боради. Масалан:



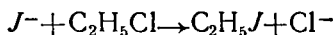
Гетеролитик (ионли) механизм. Бундай механизм реакцияга киришувчи молекуланинг ковалент боғи узилганда электрон жуфт битта атомда қолади:



Бундай ҳолатда реагент X^- : ўз электрон жуфти ёрдамида углерод атоми билан бирикади, Y^- :— эса ўз электрон жуфтидан ажралиб чиқиб анионга айланади. Мисол:



ёки



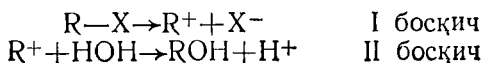
Ионли механизм бўйича борадиган реакциялар «реагент»-нинг характерига қараб 2 хил типга бўлинади. Агар реагент янги боғ ҳосил қилиш учун электрон жуфт берса **нуклеофиль реагент**, бундай реагентлар иштирокида борадиган реакциялар эса **нуклеофиль реакциялар** дейилади. Нуклеофиль реагентлар манфий зарядланган ионлардир. Масалан:



Кўпгина ўрин олиш реакциялари нуклеофиль реакцияларга мисол бўла олади $[S_N]$. Нуклеофиль ўрин олиш реакциясининг кинетикаси чуқур ўрганилган бўлиб, асосан икки хил механизмда боради: S_{N1} —мономолекуляр ва S_{N2} —бимолекуляр.

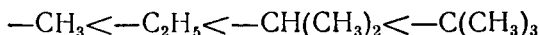
Юқорида кўриб ўтган мисолимиз $[S_{N2}]$ —бимолекуляр ўрин олиш реакциясидир. Бундай реакцияларда $[S_{N2}]$ X^- : нинг бирикиши ва Y : группасининг ажралиши бир вақтда содир бўлади. Реакция бир босқичли бўлиб, оралиқ ўтиш ҳолати орқали боради. Биомолекуляр нуклеофиль реакцияларда реакция тезлигига реагентнинг ва субстратнинг концентрацияси бир хил таъсир қилади.

S_{N1} —мономолекуляр нуклеофиль ўрин олиш реакцияси (икки босқичли). Биринчи босқич энг секин борадиган босқич бўлиб, бунда молекулалар ионларга парчаланади. Иккинчи босқичда эса ҳосил бўлган ионлар тез реакцияга киришиб янги модда ҳосил қилади;

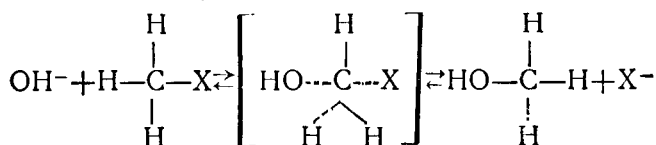


Бундай реакциянинг амалга ошиши энг секин босқич, яъни $R-X$ нинг диссоциацияланишига боғлиқ бўлгани учун мономолекуляр нуклеофил ўрин олиш реакцияси дейилади. Нуклеофил реакцияларнинг қайси механизм билан бориши $[S_N, \text{ёки } S_N]$ $R-X$ моддани ташкил қилган $[R \text{ ва } X]$ атом ёки атомлар группасининг табиатига боғлиқ.

Агар R нинг электродонорлик хусусияти юқори бўлса, унинг ионланиши осон бўлади ва реакция S_N механизм бўйича боради. Галоид алкилларнинг гидролизи S_N механизм бўйича қуйидагича тартибда ўзгариб боради:



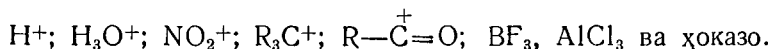
CH_3X ёки C_2H_5X гидролизи $X=Hal$ S_N механизм ҳисобланиб „оралиқ ҳолати“ орқали боради.



оралиқ ҳолат

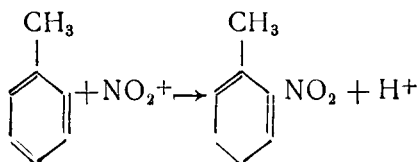
Бундай реакцияларда манфий зарядли OH^- (нуклеофил заррача) галоид алкил молекуласининг қисман мусбат зарядланган углерод атомига галоидга қарама-қарши томондан ҳужум қилади, натижада „оралиқ ҳолат“ ҳосил бўлади. Бу ҳолатда $HO-C$ боғланиш ҳали тўлиқ бўлмаган, $C-X$ боғ эса тўлиқ узилмаган бўлади, гидроксил ион углерод ва галоид атомлари бир чизиқда, учта водород ва углерод атомлари эса бир текисликда ётади. Учламчи галоид алкилларнинг $(CH_3)_3CX$ гидролизи асосан S_N механизм бўйича боради. S_N механизмда нуклеофил реагент OH^- дастлабки модда молекуласига таъсир қилмайди, реакциянинг тезлиги фақат галоид алкилнинг ионланишига боғлиқ бўлади.

Агар химиявий реакцияларда янги боғланиш ҳосил қилиш учун реагент жуфт электрон бермаса, бундай реагент *электрофил реагент*, реакция эса *электрофил реакция* дейилади. Бу вақтда субстрат электродонор хоссасини намоён қилади. Энг кўп учрайдиган электрофил реагентлар:

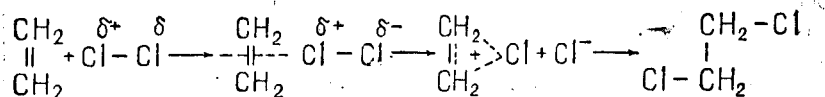


Ароматик бирикмаларнинг нитролаш, галогенлаш ва сульфолаш реакциялари электрофил ўрин олиш реакцияларига мисол бўла олади:

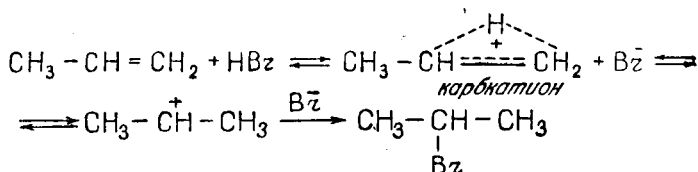
Масалан:



Тўйинмаган углеводородлар (алкенлар)нинг галогенлар, галогенид кислоталар, сульфат кислота ва ҳоказолар билан бирикиш реакциялари эса электрофилъ бирикиш реакцияларидир:



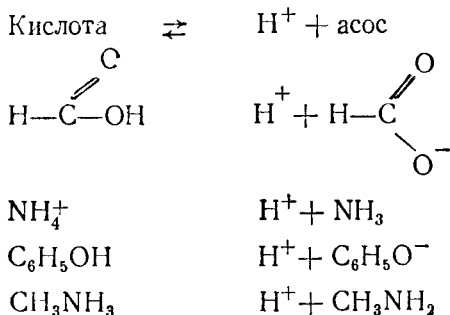
Симметрик бўлмаган алкенларга водород галогенидларнинг электрофилъ бирикиши В. В. Марковников қондасига мувофиқ боради. Масалан, пропилен молекуласидан иккита (бирламчи ва иккиламчи) карбкатион ҳосил бўлиши мумкин. Табиийки, иккиламчи карбкатион анчагина барқарордир. Шунинг учун ҳам галоген аниони бу барқарор карбкатионга бирикишга улгуради:



Агар реакция шаронти ўзгартирилса, яъни реакциялар пероксидлар иштирокида борса (М. Хараш) бирикиш радикал механизм бўйича кетади ва Марковников қондасига бўйсунмайди. Демак, бирикиш реакцияси электрофилъ механизм бўйича (Марковников қондасига асосан) боради.

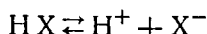
ОРГАНИК ХИМИЯДА КИСЛОТА ВА АСОС НАЗАРИЯСИ

Кислота ва асос тушунчаси органик химияда энг муҳим роль ўйнайди. «Кислота» ва «асос» тушунчасининг бир неча таърифи бор. Й. Н. Бренстед — Т. М. Лоури таърифи бўйича, кислоталар (H^+) протон берадиган, асослар эса шу протонни қабул қиладиган моддалардир. Мисоллар:





Суюлтирилган эритмаларда моддаларнинг кислота хусусияти шу кислотанинг диссоциланиш константаси билан белгиланади:



Бу реакциянинг диссоциланиш (мувозанат) константаси:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]}$$

Бу катталиқ бирдан кичик сондир (масалан, CH_3COOH учун $K_a = 1,76 \cdot 10^{-5} = 10^{-4,7}$). Қулайлик учун $pK_a = -\log K_a$ катталиқ киритилган. Й. Н. Бренстед бўйича модданинг pK_a си қанчалик кичик бўлса, унинг кислота кучи шунча катта бўлади. Бирикмаларнинг асослик кучини характерловчи катталиқ (pK_b) киритилган.

$$pK_b = pK_{\text{нон}} - pK_a$$

бу ерда, $pK_{\text{нон}} = -\lg K_{\text{нон}} = 14$

Агар CH_3COOH сирка кислотанинг $pK_a = 4,7$ десак, CH_3COO^- — ацетат ионининг асослиги, яъни $pK_b = 14 - 4,7 = 9,3$ га тенг бўлади.

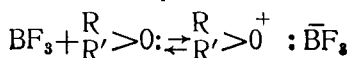
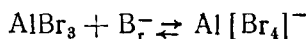
3-жадвал

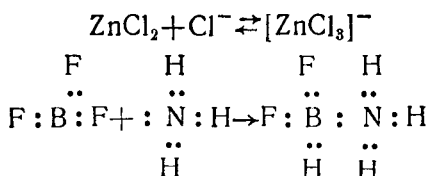
Баъзи органик бирикмаларнинг pK_a қиймати

Кислота	pK_a	Кислота	pK_a
Нитрат кислота	<0	Хлорсирка кислота	2,9
Сульфат кислота		Бензой —“—	4,2
Хлорид кислота		Сирка кислота	4,7
Бензолсульфат кислота		Лимон (2)—“—	4,7
Тринитрометан		Аммоний иони	9,2
Пикрин кислота	0,4	Фенол	9,9
Трихлорсирка —“—	0,7	Нитрометан	11,9
Оксалат —“—	1,2	Сув	14,0
		Этил спирт	18,0
		Анилин	27,0
		Аммиак	30,0

Органик химияда Г. Н. Льюис кислотаси ва асоси тушунчалари кўп ишлатилади. Бу тушунчага кўра, асос ўзида эркин электрон жуфтини тутган, кислота эса шу электрон жуфтини қабул қилиб, ковалент боғланиш ҳосил қила оладиган моддалардир.

BF_3 , AlCl_3 , AlBr_3 , ZnCl_2 лар ўз электрон қаватларини электрон жуфти билан тўлдиришга, яъни анион ёки нуклеофиль заррачаларни боғлашга интильгани учун кислота ҳисобланади.





Юқоридаги схемадан биламизки, Льюис кислоталари AlBr_3 , ZnCl_2 , BF_3 Льюис асослари ($\text{Br}^- \text{Cl}^- \text{R}-\text{O}-\text{R}$) билан реакцияга киришади.

Пирсон принципи

(Ю. Қ. К. А. принципи)

Пирсон химия фанига юмшоқ ва қаттиқ кислота — асос Ю.Қ.Қ.А. тушунчасини киритиб, Льюис кислота ҳамда асослари характерини ойдинлаштирди.

Қаттиқ кислота ва асослар чегара орбиталлари кам энергияга эга бўлган Льюис кислота ва асослари бўлиб, улар кичик қутбланишга эга Заряд ҳосил қилувчи атомнинг электрманфийлиги юқори H^+ , Li^+ ионлари қаттиқ кислоталарга; HO^- ; F^- анионлари эса типик қаттиқ асосларга мисолдир.

Юмшоқ кислота ва асослар чегара орбиталлари юқори энергияга эга бўлган Льюис кислота ва асослари бўлиб, улар катта қутбланувчанлик ва кичик электрманфийликка эга.

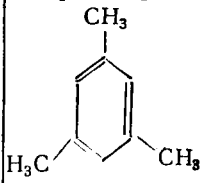
Қуйидаги ионлар:

I^+ , SR типик юмшоқ кислоталар

I^- RS^- типик юмшоқ асосларга мисолдир.

Кислота ва асосларнинг бундай классификацияси қуйидаги 4-жадвалда берилган.

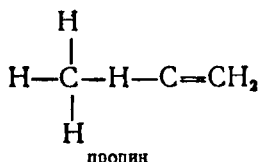
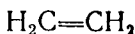
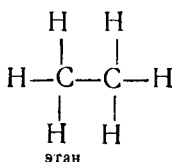
4-жадвал

Кислоталар		Асослар	
қаттиқ (Қ. Қ.)	юмшоқ (Ю.Қ.)	қаттиқ (Қ. А.)	юмшоқ (Ю. А.)
H^+ , Na^+ , K^+ , Li^+ Ca^{+2} , Mg^{+2} , RCO^+ R^+SO_2	Ag^+ , Cu^+ , RS^+ , I^+ , Br^+ , OH^+	HO^- , RO^- , F^- Cl^- ; RCOO^- , NO_3^- , NH_3 , NR_2	RS^- , I^- , R_3C^- , $\text{H}-\text{R}_2\text{C}=\text{CR}_2$ 

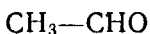
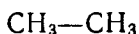
Пирсон принципига (Ю.Қ.Қ.А.) бир-бирига яқин орбиталларнинг ўзаро таъсири ҳамisha эффективдир (самаралидир). Демак қаттиқ кислоталар қаттиқ асослар билан, юмшоқ кислоталар эса юмшоқ асослар билан осонгина боғланади.

ОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ СТРУКТУРА ФОРМУЛАЛАРИНИ ИФОДАЛАШ. ГОМОЛОГИЯ ВА ИЗОМЕРИЯ

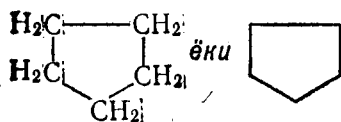
Ҳозирги вақтда органик бирикмаларни структура формулалари икки углерод атоми ва углерод билан бошқа элемент атомлари ўртасидаги боғланишни бир тўғри чизиқча (бирламчи боғ), икки чизиқча (иккиламчи боғ) ва уч чизиқча (учламчи боғ) орқали ифодаланади. Масалан:



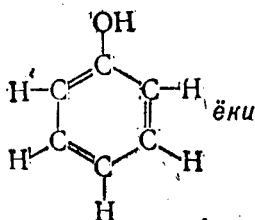
Структура формулалар, одатда, бироз қисқартириб ёзилади, яъни водород атомлари билан углерод атомлари ўртасидаги боғ кўрсатилмайди.



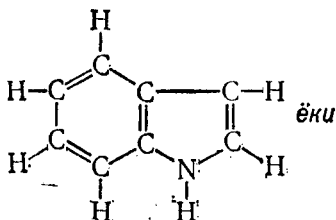
Баъзи ҳолларда, айниқса циклик бирикмаларда, структура формулалар янада соддалаштириб ёзилади. Масалан:



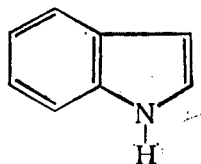
циклопентан (C_5H_{10})



фенол ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$)



индол ($\text{C}_8\text{H}_7\text{N}$)

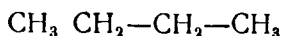


Битта синфга онд углеводородларнинг бир вакилидан иккинчи вакилига ўтиш учун углеводородга $>\text{CH}_2$, яъни метилен группасини қўшиш керак. Бир-биридан битта ёки бир неча $>\text{CH}_2$ группага фарқланадиган, химиявий тузилиши ва химиявий хоссалари ўхшаш бўлган бирикмалар гомологлар дейилади.

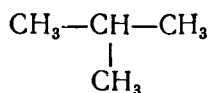
Изомерия ҳодисаси углерод бирикмаларининг энг характерли хусусиятидир. Изомериянинг турлари кўп. Биз уларнинг энг асосийларига қисқача маълумот бериб ўтамиз, холос. Чунки уларни баъзи муҳим турларини курс давомида тегишли темани ўтаётганимизда янада бойитамиз (такимиллаштирамиз).

1. *Скелет изомерия*, яъни углероднинг ҳар хил занжир ҳосил қилишидан келиб чиққан изомерия.

Масалан:

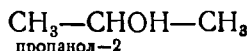
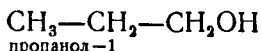


н-бутан (тўғри занжир)



изобутан (тармоқланган занжир)

2. *Функционал группанинг жойлашган ўрнига қараб ҳосил бўлган изомерия*:



Бу икки спиртда углерод занжири бир хил, фақат функционал гидроксил группалари ҳар хил углерод атомида жойлашган.

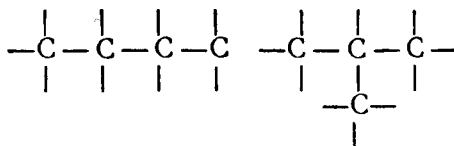
3. *Геометрик изомерия* ёки *цис-транс изомерия*.

4. *Динамик изомерия*, бошқача айтганда, *таутомерия*. Бу изомериянинг бошқа изомерлардан фарқи ундаги изомерларнинг бир-бири билан маълум мувозанатда бўлишидир.

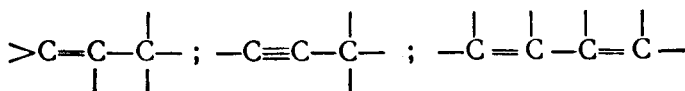
5. *Оптик изомерия*. Бундай изомерия асимметрик углерод атоми бор бирикмаларда учрайди.

Органик бирикмаларнинг классификацияси. Органик бирикмаларнинг кўплиги ва хилма-хиллиги, уларнинг тузилишига қараб синфларга бўлиб ўрганишни талаб этади. Шунинг учун органик бирикмалар углерод атомларининг молекулада жойлашишига ёки уларнинг ҳосил қилган скелетларига кўра учта асосий синфга бўлинади.

1. **Ациклик бирикмалар.** Алифатик ёки ёғ қатори бирикмалари. Бу синфга углерод атомларидан ташкил топган тўғри ёки тармоқланган занжирли бирикмалар киради:

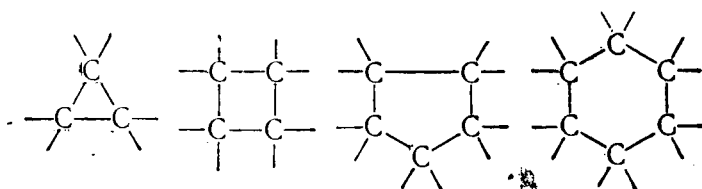


Ациклик бирикмалар тўйинган ва тўйинмаган бирикмаларга бўлинади. Тўйинмаган бирикмаларда углерод атомлари ўзаро қўш ва уч боғлар орқали бириккан бўлади:

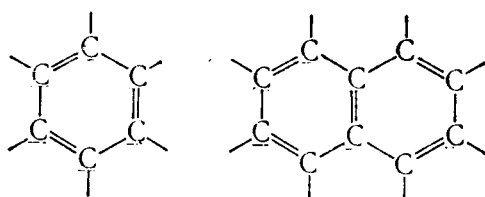


2. Карбоциклик бирикмалар. Бу синфга углерод атомларидан ташкил топган ҳалқасимон (циклик) бирикмалар киради. Улар иккига бўлинади:

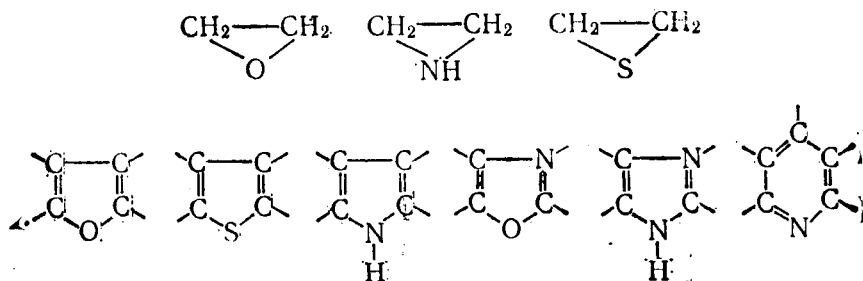
а. Алициклик бирикмалар



б. Ароматик бирикмалар таркибида C_6H_6 группа — бензол ҳалқаси бўлади.



3. Гетероциклик бирикмалар. Бу синфга молекуласида углероддан бошқа элемент (кислород, азот, олтингурут ва ҳоказо) атомлари ҳам бор ҳалқасимон (циклик) бирикмалар киради:



Органик бирикмаларнинг химиявий хусусиятлари уларнинг таркибига кирувчи атомлардан ташкил топган группаларнинг хусусиятларига боғлиқ. Молекуладаги бу группалар *функционал группалар* деб аталади. Масалан, молекулада карбоксил — $COOH$ функционал группа бўлса, модда кислота, амина — NH_2 функционал группа бўлса, асос хусусиятига эга бўлади. Юқоридаги учта асосий синф бирикмаларининг битта ёки бир неча водород атоми тегишли функционал группага алмашилиши натижасида бу бирикмаларнинг ҳосилалари —

янги синф бирикмалари олинади. Масалан, галоидлар (F, Cl, Br, I) га ўрин алмашинишидан галоидли бирикмалар, гидроксил ($-\text{OH}$) гурппага алмашинганда спиртлар, карбонил $>\text{C}=\text{O}$ га алмашинса альдегид ва кетонлар, карбоксил $-\text{COOH}$ да кислоталар, амина $-\text{NH}_2$ гурппада аминлар, нитро $-\text{NO}_2$ гурппада нитробирикмалар, молекулада ҳам гидроксил ҳам карбоксил гурппалар бўлса, оксикислоталар, амина ҳам карбоксил гурппалари бўлса аминокислоталар бўлади.

Углеводородлар органик бирикмаларнинг генетик асосини ташкил этиб, улардаги битта ёки бир нечта водород атомларини функционал гурппаларга ўрин алмашиниши натижасида янги органик бирикмалар синфлари ҳосил бўлади:

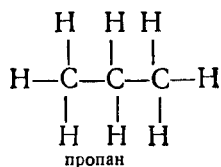
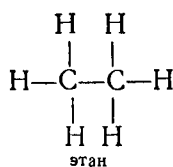
Углеводородлар	CH_4	C_6H_{12}	ва бошқалар
Галоид бирикмалар	CH_3Cl	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{Cl}$
Спиртлар	CH_3OH		$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$
Феноллар	—	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	—
Оддий эфирлар	$\text{CH}_3\text{O}-\text{CH}_3$		$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5$
Альдегидлар	$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$		$\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$
Кетонлар	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$		$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5$
Карбон кислоталар	CH_3COOH		$\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$
Мураккаб эфирлар	$\text{CH}_3-\text{COOH}-\text{C}_2\text{H}_5$		$\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOC}_2\text{H}_5$
Тиоспиртлар	CH_3-SH		$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
Окскарбон кислоталар	CH_2-COOH		OH
Нитробирикмалар	CH_3NO_2		$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
Аминлар	CH_3NH_2		$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
Аминокислоталар	CH_2-COOH		
	NH_2		
Амидокислоталар	$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$		$\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$
Элемент органик бирикмалар	CH_3MgI		ва бошқалар

Шундай қилиб, органик моддаларнинг келиб чиқишини аниқлашда уларнинг классификациясини ўрганиш катта аҳамиятга эга.

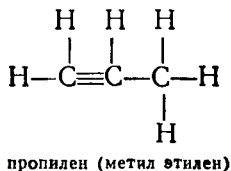
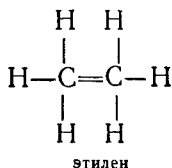
3 III БОБ. УГЛЕВОДОРОДЛАР

Углеводородлар углерод ва водород атомларидан ташкил топган органик бирикмалар. Углеводородлар молекуладаги углерод атомларининг ўзаро боғланишига ва улардаги водород атомининг нисбатига қараб қуйидаги синфларга бўлинади:

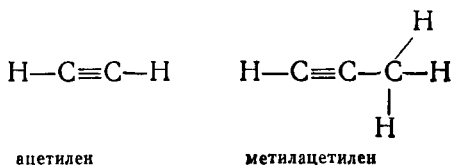
1. алканлар — тўйинган углеводородлар



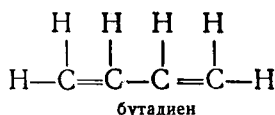
2. алкенлар—этилен қатори углеводородлари



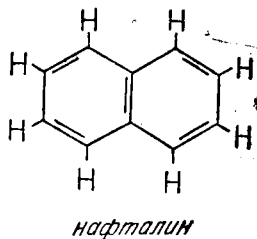
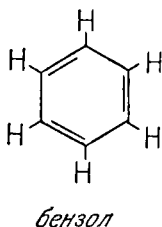
3. алкинлар—ацетилен қатори углеводородлари



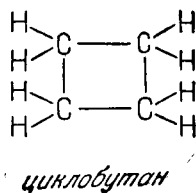
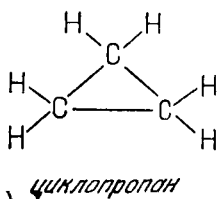
4. диен углеводородлар



5. аренлар — ароматик углеводородлар

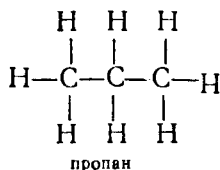
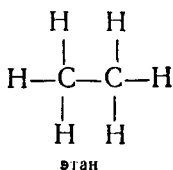
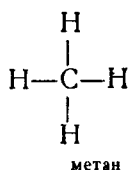


6. алициклик углеводородлар



ТҶҲИНГАН УГЛЕВОДОРОДЛАР

Органик модда молекуласидаги углерод атомлари ўзаро оддий боғ (σ) билан боғланиб, қолган валентликлари водород атомлари билан тўйинган бўлса *тўйинган углеводородлар* дейилади.

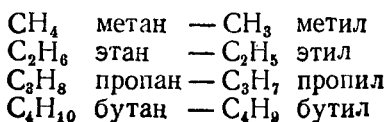


Тўйинган углеводородларда углерод атомлари sp^3 —гибридланган ҳолатда бўлади ва углерод—углерод, углерод—водород атомлари ўзаро ковалент боғ ҳосил қилиб, уларнинг электрон булути, атомларнинг боғланиш ўқлари билан бир чизиқда жойлашади. Бундай боғланиш тури оддий боғланиш деб σ —сигма белгиси билан ифодаланади. Электрон zichлигининг асосий массаси атом ядролари ўртасида кичик масофада жойлашгани учун оддий боғ жуда мустаҳкам бўлади. Бу углеводородларни биринчи вакили метан. Метандаги тўртта водород атомини бирини — CH_3 гурппага алмаштирсак алканларни иккинчи вакили этан ҳосил бўлади. Водород атомини метил гурппага алмаштиришни давом эттирсак, химиявий тузилиши жиҳатдан ўзаро ўхшаш, таркиби бир-биридан CH_2 гурппага фарқ қиладиган бирикмалар гомологлар ҳосил бўлади. Гомологлар гурппаси *гомологик қатор* дейилиб, улар ўртасидаги „ CH_2 “ гурппа фарқини гомологик қатор тафовути дейилади. Алканларнинг гомологик қаторининг умумий формуласи $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ билан ифодаланади. Алканларни соф ҳолда ажратиб олишда уларнинг хусусиятларини ва гомологик қаторларини аниқлашда немис химиги Карл Шорлеммер катта иш қилган. У коммунист, Биринчи Интернационал қатнашчиси, Ф. Энгельс ва К. Маркснинг дўсти эди.

Органик химияда алканларнинг гомологик қаторини тузилиши, табиатнинг умумий қонуни — моддаларнинг миқдор ўзгариши сифат ўзгаришларга олиб келади деган қонунни тасдиқлайди.

Тўйинган углеводородлар молекуласидан битта водород атоми тортиб олинса, бир валентли радикал ҳосил бўлади. Радикаллар орқали мураккаб органик моддалар номланади.

Радикал номи тўйинган углеводород номидаги «ан» қўшимчаси ўрнига «ил» қўшимчасини қўшиш билан ҳосил бўлади.

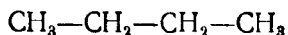


ва ҳоказо.

ИЗОМЕРИЯ

Биргина углерод элементи асосида топилган органик бирикмалар сонининг 4 миллиондан ошиб кетиши изомерия ҳодисаси билан тушунтирилади. Изомерия грекча икки сўздан ташкил топган бўлиб *isos*—тенг ва *meros*—қисм маъносини билдиради.

Демак, моддаларнинг умумий формуласи бир хил бўлиб, тузилиш формуласи ва физик-химиявий хоссалари ҳар хил бўлган моддалар *изомерлар* дейилади. Органик химияда изомериянинг турли типлари учрайди. Углеводородларни таркиби бир хил, аммо углерод занжирини бирикиш тартиби ҳар хил бўлган бирикмалар структура изомерларга эга бўлади. Тўйинган углеводородларда бу тип изомерия бутандан бошланади.



н-бутан

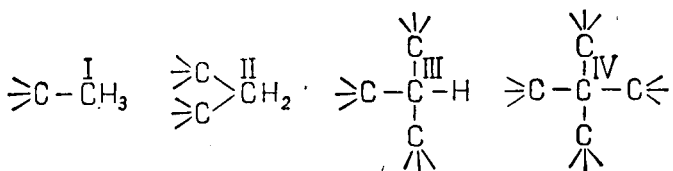


изо-бутан

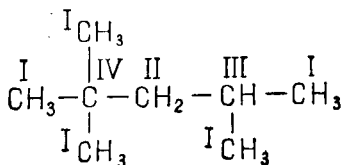
Углерод атомлари ўзаро бирикиб тўғри занжир ҳосил қилса нормал (н), тармоқланган бўлса изо-бирикмалар дейилади. Углерод атомининг сони ошган сари, изомерлар сони жуда тез ўсиб боради.

Масалан, пентанда 3 та, гександа 5 та, гептанда 9 та, октанда 18, нонанда 35, деканда 75 та изомер бор.

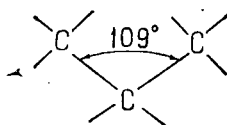
Углерод атоми битта углерод билан боғланган бўлса бирламчи (C^{I}), иккита углерод атоми билан боғланган бўлса иккиламчи (C^{II}), учта углерод атоми билан боғланган бўлса учламчи (C^{III}), тўртта углерод атоми билан боғланган бўлса тўртламчи (C^{IV}), дейилади.



Масалан, биргина изооктан формуласида тўрт хил углерод атомини кўриш мумкин.

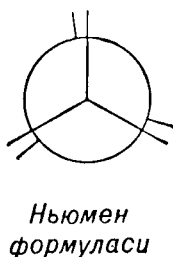
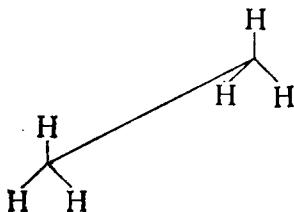
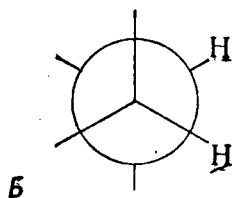
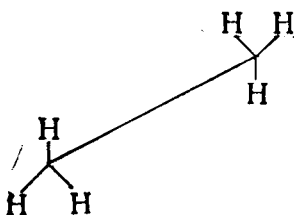


Конформация — молекулаларнинг фазодаги шакли бўлиб, молекулаларда атомларнинг ўзаро нормал жойлашишини, маълум бурчак ва масофада бўлишлигини ўргатади. Нормал шароитда икки валентли углерод атоми орасидаги бурчак 109° ни ташкил этиши керак. Шунинг учун ҳам оддий занжир узунлигида жойлашган углеводородлар ҳам қуйидаги кўринишга эга:



Бу ҳолатда углеродлар ($C-C$) ўз ўқи атрофида осон айланади. Бир хил модданинг бир неча хил конформацияда бўлиши молекуладаги функционал группаларнинг ҳолатига боғлиқ. Улар бир-бирига енгил айланиши мумкин.

Масалан, этан молекуласида битта метил группаси оддий боғ ($C-C$) орқали 360° га айланиб, А ҳолатдан Б ҳолатга ўтади.

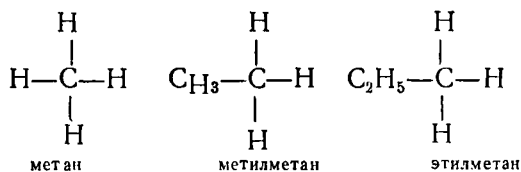


Этан молекуласи Ньюмен формуласи бўйича ифода этилса, А ҳолатда водород атомлари орасидаги масофа яқин бўлиб, уларнинг бир-бирига таъсирини кучли бўлишини яққол кўриш мумкин. Молекуланинг турғун ҳолати иккинчи метил группа 60° га айланганда вужудга келади. Чунки бу икки ҳолатда сарфланаётган энергиянинг тафовути 3 ккал/моль ни ташкил этади. Оддий шароитда А ва Б изомерлар аралашмаси бўлиб, уларнинг асосий қисмини Б шакл ташкил этади.

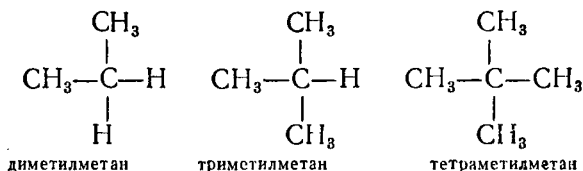
НОМЕНКЛАТУРА

Органик бирикмаларнинг кўплаб кашф этилиши натижасида кўпчилик органик моддаларга тривиал (тасодифий) номлар берилган. Масалан, тўйинган углеводородларнинг биринчи тўртта вакилига метан, этан, пропан ва бутан деб тасодифий ном берилган. Пентандан бошлаб алканларнинг номига молекула таркибидаги углерод атоми сонининг грекча номига «ан» қўшимчасини қўшиб ҳосил қилинади. Масалан, пентан — C_5H_{12} , гексан — C_6H_{14} , гептан — C_7H_{16} ва октан — C_8H_{18} .

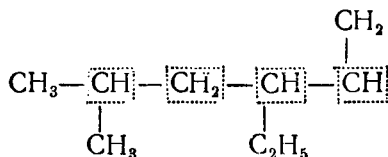
XIX асрдан бошлаб органик моддаларни номлашда рационал (латинча «ratio» фикрлаш демакдир) номенклатура қўлланилди. Метаннинг ҳосилаларини номлашда радикаллар номи охирига метан сўзи қўшиб ўқилади.



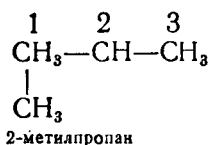
Радикалларнинг номи оддийдан мураккабга қараб қўйилади ва улар бир нечта бўлса, радикаллар олдида грек сонлари: ди (икки), три (уч), тетра (тўрт) ёзилади:



Рационал номенклатура оддий моддаларни номлашда қўлай, аммо мураккаб ва тармоқланган занжирли органик моддаларни номлаб бўлмайди. Масалан, қуйидаги формулада бир қанча

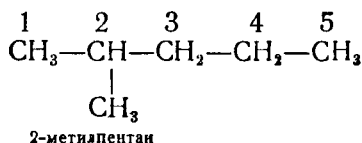


метан маркази бўлгани учун бу номенклатура бўйича номлаш қийин. Шунинг учун, 1892 йил Женевада халқаро химиклар конгрессида янги номенклатура қабул қилинди. Женева номенклатураси бўйича моддалардаги асосий занжир номерланиб, радикал номининг олдида ушбу радикалнинг асосий занжирдаги қайси углерод атомига бирикканлигини кўрсатувчи рақам қўйилади:

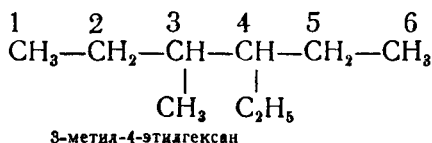


1960 йилда 1 UPAC (International Union of Pure Applied Chemistry) ИЮПАК (соф ва амалий химия халқаро иттифоқи) комиссияси томонидан ишлаб чиқилган янги номенклатура эълон қилинди. Бу номенклатурада Женева номенклатураси такомиллаштирилган, яъни у тартибга солинган ва унга айрим тузатиш ҳамда қўшимчалар киритилган. Бу номенклатура систематик номенклатура номини олади.

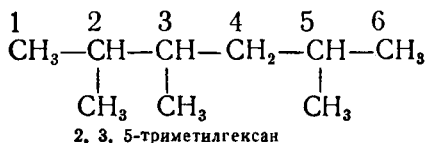
Тўйинган углеводородларни систематик номенклатура бўйича номлаш учун аввало асосий занжир (углерод занжири) номерланади. Номерлаш радикал жойлашган ёки у яқин турган томондан бошланади.



Агар радикаллар асосий занжирнинг икки учидан баравар узоқликда жойлашган бўлса, номерлаш оддий радикаллар жойлашган томондан бошланади:

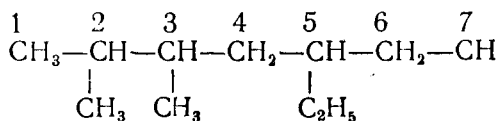


Агар занжирда бир неча бир хил радикал жойлашган бўлса, номерлаш радикаллар кўп жойлашган томондан бошланиб, уларнинг сонини кўрсатиш учун радикаллар номи олдида ди-, три-, тетра- сўзлари ёзилади. Радикалларни углерод атомига бириккан жойлари рақам билан кўрсатилади:



Шундай қилиб, систематик номенклатура бўйича моддаларни номлашда молекуладаги асосий занжир аниқланиб, ундаги углерод атомлари номерланади. Углерод атомларида жойлашган оддий ва мураккаб радикалларни кўрсатувчи рақамлар радикал номи олдида дефис орқали қўйилади ва улар асосий занжирга мос келувчи углеводородлар номи олдида қўшиб ўқилади.

Масалан, қуйидаги углеводородларнинг асосий занжири гептан бўлиб, унинг номи олдига радикаллар номи ва улар турган жойни кўрсатувчи рақамлар қўшиб ёзилади:

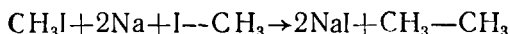


2,3-диметил-5-этилгептан

ТАБИАТДА УЧРАШИ ВА ОЛИНИШИ

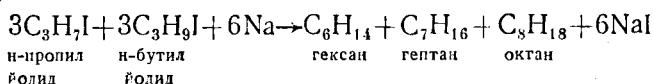
Тўйинган углеводородлар, асосан, табиий газдан (96—98% метан, қолган процентини этан, пропан ва бутанлар ташкил этади), нефтдан, тоғ мумидан ва ўсимликлардан олинади. Шу билан бирга алканлар синтез қилиб олинади:

1. Тўйинган углеводородлар француз химиги Адольф Вюрц (1855) реакцияси бўйича галоидалкилларга натрий металини таъсир эттириб олинади:

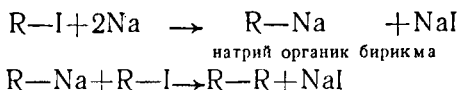


Икки молекула этил йодиддан бутан, бир молекула метил йодид ва бир молекула этил йодиддан пропан олинади.

Юқори молекуляр икки хил галоид алкиллар бу реакция натижасида уч хил тўйинган углеводородлар аралашмасини ҳосил қилади.

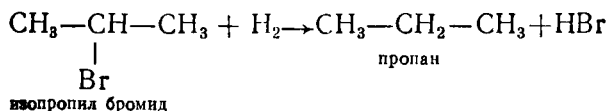


Бу реакция механизминини П. П. Шорингин аниқлади. Галоид алкил биринчи навбатда натрий метали билан натрий-органик бирикмани, сўнгра у галоид алкилнинг иккинчи молекуласи билан реакцияга киришиб тўйинган углеводородни ҳосил қилади.

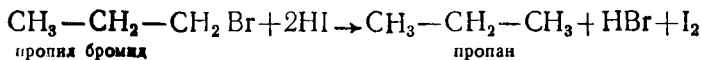


А. Вюрц усули универсал, яъни бу усул билан углеводородларни олиш ва уларнинг тузилишини аниқлаш мумкин.

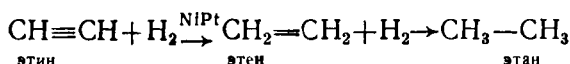
2. Алканларнинг галогенли ҳосилаларини катализатор иштирокида водород атомлари ёки водород йодид билан юқори температурада қайтариб алканлар олинади:



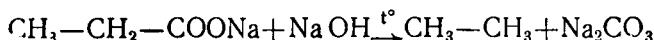
изопропил бромид



8. Алканлар тўйинмаган углеводородларни қайтариш йўли билан олинади:



4. Алканлар истаган карбон кислота тузларини ишқорлар билан қиздириб олинади:



ФИЗИК ХОССАЛАРИ

А. М. Бутлеров назариясига асосан моддаларнинг физик хоссалари уларнинг таркибига ва тузилишига боғлиқ. Масалан, тўйинган углеводородларнинг физик хоссалари ўзгаришини уларнинг гомологик қаторида кўриш мумкин (5-жадвал).

5-жадвал

Номи	Формуласи	Суюқланиш температураси, °С	Қайнаш температураси, °С	20 d n
Метан	CH_4	-184	-162	—
Этан	C_2H_6	-172	-88	—
Пропан	C_3H_8	-190	-42	—
Бутан	C_4H_{10}	-135	-0,5	—
Изобутан	<i>изо</i> - C_4H_{10}	-140	-10	—
Пентан	C_5H_{12}	-132	36	0,6261
Изопентан	<i>изо</i> - C_5H_{12}	-161	28	0,6197
Гексан	C_6H_{14}	-94	69	0,6603
Гептан	C_7H_{16}	-90	98	0,6834
Октан	C_8H_{18}	-57	126	0,7031
Нонан	C_9H_{20}	-54	151	0,7182
Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	-30	174	0,7301
Ундекан	$\text{C}_{11}\text{H}_{24}$	-26	196	0,7400
Додекан	$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	-10	216	0,7490
Тридекан	$\text{C}_{13}\text{H}_{28}$	-6	234	0,7570
Тетрадекан	$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$	5,5	252	0,7640
Пентадекан	$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$	10	266	0,7690

5-жадвалдан кўриниб турибдики, метан, этан, пропан, бутан ва изобутанлар газ, пентандан гексадекангача суюқлик бўлиб, улар ўзига хос бензин ва керосин ҳидига эга, гексадекандан бошлаб эса қаттиқ моддалардир. Молекула массаси ортиши билан тўйинган углеводородларда суюқланиш, қайнаш температуралари ва солиштирма масса ошиб боради.

Нормал занжирли углеводородларнинг қайнаш температураси уларнинг *изо*-ҳолати қайнаш температурасидан юқори бўлади. Масалан, н-пентан 36°C да қайнайди, изопентан эса 28°C да, яъни 8°C паст температурада қайнайди.

Аксинча, нормал углеводородларнинг суюқланиш температураси тармоқланган углеводородларнинг суюқланиш температурасидан паст бўлади. Бунинг сабаби шундаки, тармоқланган

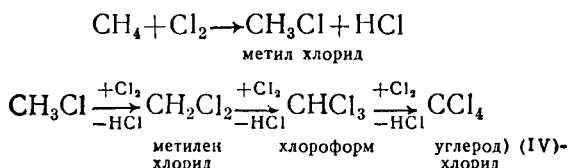
углеводородлар кристалл панжаларарида молекулалар шунчалик зич жойлашган бўладики, уларнинг суюқланиши учун юқори температура талаб қилинади.

Тўйинган углеводородлар қутбсиз эритувчиларда (бензол, эфир, хлораформ) яхши эрийди, кучли қутбли эритувчиларда (H_2O) эримади.

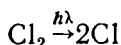
Химиявий хоссалари. Тўйинган углеводородлар химиявий инерт моддалар бўлиб, оддий шароитда оксидланмайди ва реакцияга киришмайди. Шунинг учун улар парафинлар (латинча *parum offinis* — активмас) деб аталади. Бунинг сабаби, углевод-углерод ва углевод-водород мустақкам оддий боғларга эга бўлиб, уларнинг боғланиш энергияси 90 ккал/моль га тенг. Тўйинган углеводородлар барча углевод атомларининг боғлари тўйинган бўлганлиги учун улар бирикиш реакциясига киришмайди.

Аммо катализаторлар иштирокида, температура, ёруғлик ва ультрабинафша нурлар таъсирида алканлар гомолотик ўрин олиш реакцияларига киришади.

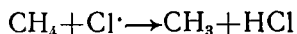
Галогенлаш. Метан билан хлор ёруғлик таъсирида реакцияга киришиб, метандаги водород атомлари аста-секин хлор атомлари билан ўрин алмашади.



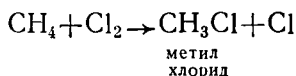
Бу реакция механизми шундан иборатки хлор молекуласи ёруғлик таъсирида гомолотик парчаланиб хлор радикаларини ҳосил қилади.



Сўнгра хлор радикали (Cl) метанга таъсир этиб, водород хлорид ва метил радикалини ҳосил қилади.



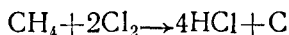
Метил радикали хлор молекуласига таъсир этиб, метил хлорид ва хлор радикали ҳосил бўлади.



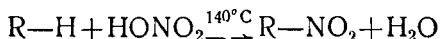
Юқоридаги механизм асосида метаннинг қолган хлорли бирикмалари CH_2Cl_2 -метилден хлорид, $CHCl_3$ -хлороформ, CCl_4 -углерод (IV)-хлорид ҳосил бўлади.

Биргина хлор радикали таъсирида метан молекулалари водородлари ўрнини хлор атомларига алмашиниши натижасида занжирли радикал реакция вужудга келади.

Метан ва хлор аралашмаси қуёш нури таъсирида портлайди, натижада водород хлорид ва углерод ҳосил бўлади:



Нитролаш. Тўйинган углеводороднинг битта водород атоми ўрнига нитрогруппа NO_2 алмашинишига нитролаш дейилади. Нитрат кислота оддий шаронгда алканлар билан реакцияга киришмайди, юқори температурада эса уларни оксидлаб парчалайди. 1888 йилда рус олими М. И. Коновалов суюлтирилган нитрат кислотани углеводородлар билан юқори босим остида қиздириб (140°C) нитробирикмалар ҳосил қилади:



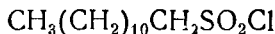
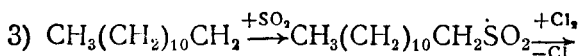
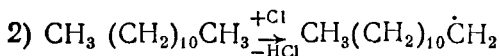
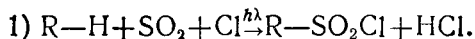
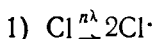
Нитролаш реакциясида моддалардаги учламчи углерод атомидаги водород нитрогруппага осон, иккиламчи углерод атомидаги водородларга қийинроқ ва бирламчи углерод атомидаги водородлар яна ҳам қийин алмашади.

Саноатда нитробирикмалар тўйинган углеводородларга нитрат кислота бўғи ёки азот (IV)-оксид таъсир эттириб олинади.

Нитробирикмалар сурков мойлари, бўёқ ва синтетик моддаларни олишда хомашё сифатида ишлатилади.

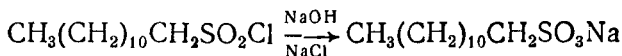
Сульфохлорлаш. Алканлар сульфид ангидрид ва хлор билан ультрабинафша нур таъсирида реакцияга киришиб алкансульфонилхлоридлар ҳосил қилади.

Бу реакция ҳам занжирли радикал механизм бўйича боради:



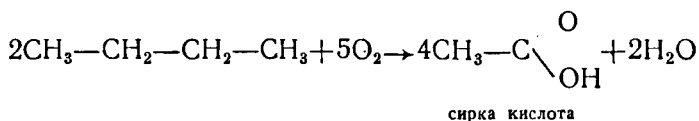
алкансулфонилхлорид

Алкансулфонилхлоридларга ишқор таъсир эттирилса, уларнинг натрийли тузлари—сульфонатлар ҳосил бўлади.

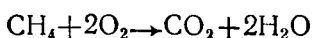


Бу тузлар синтетик ювиш воситалари сифатида ишлатилади. Саноатда юқоридаги усул билан молекуласида 12 тадан 18 гача углерод атомларини сақлаган углеводородлардан синтетик ювиш воситалари олинади. Уларни совундан афзаллиги шундаки, қаттиқ сувда, шунингдек, денгиз сувларида ҳам муваффақиятли ишлатиш мумкин.

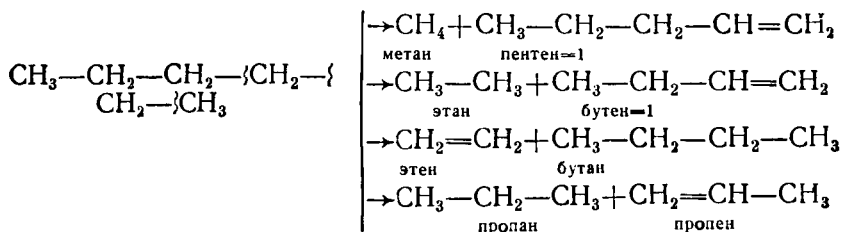
Оксидланиш реакциялари. Оддий шароитда калий перманганат ва хромли аралашма нормал углеводородларга таъсир этмайди. Учламчи углерод атомини сақлайдиган углеводородлар осон оксидланади. Углеводородлар марганецли катализатор иштирокида 200°C да ҳаводаги кислород таъсирида оксидланади ва натижада парчаланиб кам углерод атомига эга бўлган кислород сақловчи бирикмалар ҳосил қилади.



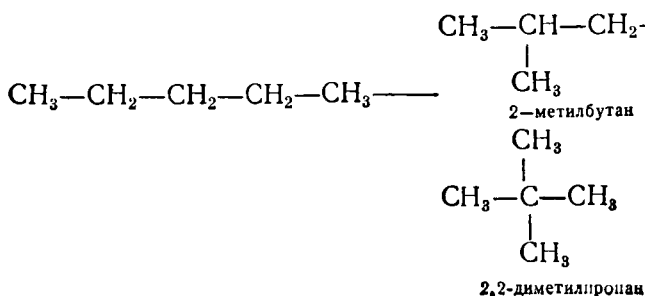
Углеводородлар 300°C дан юқорида ҳавода ёниб, CO_2 ва H_2O ҳосил қилади.



Крекинг. Юқори температурада тўйинган углеводородларнинг углерод-углерод боғлари узилиб радикаллар ҳосил қилади ва натижада углерод атоми кам бўлган алкан ва алкенлар аралашмаси ҳосил бўлади. Бу процесс *термик крекинг* деб аталади.



Агарда парчаланиш катализаторлар иштирокида олиб борилса, *каталитик крекинг* дейилади. Бу усул саноатда нефтни крекинглашда ишлатилиб, кичик занжирли алкан ва алкенлардан ташқари нормал углеводородлардан изомер молекулалар ҳам ҳосил бўлади.



АЛКАНЛАРНИ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАШ

Ўрганилаётган бирикма функционал группаларга хос реакцияларга киришмаса, химиявий жиҳати сушт бўлса, уни алканлар синфига мансублигидан далолат беради. Соф органик моддаларнинг тузилишини аниқлаш учун уларнинг таркиби, физик хоссалари аниқлангандан сўнг, спектраль методлар—УБ-ультрабинафша, ИҚ-инфрақизил, ПМР (протон-магнит-резонанси) ёрдамида спектрлари ўрганилади.

УБ-спектрда 200 нм дан юқорида алканларда ютилиш чизиқлари кузатилмайди. Алканларнинг ИҚ-спектрида ўзига хос ютилиш чизиқлари бўлади: $\nu_{\text{C-H}}=2850-3000 \text{ см}^{-1}$; $\nu_{\text{C-H}} \text{ CH}_2$ группаларда $1460-1470 \text{ см}^{-1}$; $\nu_{\text{C-H}} \text{ CH}_3$ группаларда эса 1380 см^{-1} га тенг. ПМР-спектрда алканларнинг протонлари кучли майдонда (0,8—1,7 м. д.) жойлашган бўлади: метил группа протонлари $-\text{CH}_3$ (0,8—1,3 м.д.) метилен группа протонлари $> \text{CH}_2$ (1—1,2 м.д.)

метин группа протонлари эса $-\text{CH}$ (1,5—1,7 м.д.) қисмида жойлашган. Спектраль методларнинг ҳамма турлари бир-бирини тўлдирди ва уларни солиштириб чуқур ўргангандан сўнг бирикманинг тузилишини аниқланади. Агарда бирикманинг тузилишида иккиланиш бўлса, у ҳолда уларнинг ҳосилалари олиниб, спектрлари ўрганилади.

2,4-диметил пентаннинг ПМР спектрада тўртта эквивалент метил группа протонлари ёнидаги C-H протони таъсирида 12 протонга тенг бўлган дублет (0,86 м.д.) ҳосил қилган, C-H даги метин протонлар эса метил группалардаги ва $> \text{CH}_2$ дан протонлар таъсирида (1,60 м.д.) 2 протонли мураккаб мультплет ҳосил қилган, метин протонлар таъсирида метилендаги протонлар (1,04 м.д.) да 2 протонли триплет ҳосил қилган.

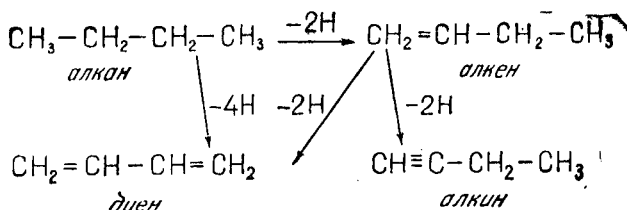
ТҲЙИНГАН УГЛЕВОДОРОДЛАРНИНГ ИШЛАТИЛИШИ

Тўйинган углеводородлар, асосан, ёнилғи сифатида автомобиль, самолётсозлик ва металлургия саноатида ишлатилади. Улар химия ва медицина саноатида маҳсулотлар олишда асосий хомашё ҳисобланади.

Масалан, медицинада ишлатиладиган вазелин мойи ($\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ — $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$), вазелин ($\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ — $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$) ва қаттиқ парафин ($\text{C}_{19}\text{H}_{40}$ — $\text{C}_{36}\text{H}_{74}$) лар тўйинган углеводородларнинг юқори молекуляр вакиллари.

IV б о б. ТҲЙИНМАГАН УГЛЕВОДОРОДЛАР

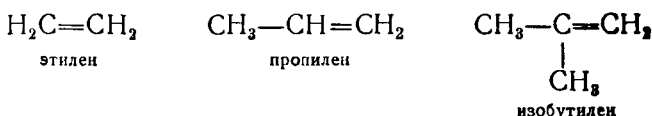
Молекуласида оддий σ -боғлар (C-C , C-H) билан бирга π -боғлар сақлайдиган углеводородларга тўйинмаган углеводородлар дейилади. Улар π -боғларни сонига ва жойлашишига қараб, асосан, учга бўлинади: алкен, алкин ва диен углеводородлар. Бу углеводородларни ўзаро $(2\text{H})_n$ водород атомлари билан фарқ қилишига изолик қатор углеводородлари дейилади.



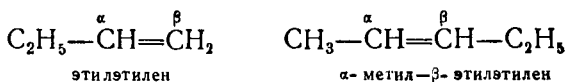
Алкенлар (бир қўшбоғли углеводородлар, олефинлар). Тўйинган углеводородлардан икки водород атомига кам бўлган, шу ҳисобига битта π -боғ (қўшбоғ) сақлайдиган углеводородларга **алкенлар** дейилади. Уларнинг гомологик қаторининг умумий формуласи C_nH_{2n} бўлиб, биринчи вакили этилен C_2H_4 дир. Голланд химиклари этилендан мойсимон этилен хлорид олади, шу сабабли этиленга „мой ҳосил қилувчи газ“ (латинча *gaz olefiant*) деганном бердилар. Шунинг учун этилен углеводородларни **олефинлар** ҳам деб юритилади.

НОМЕНКЛАТУРАСИ

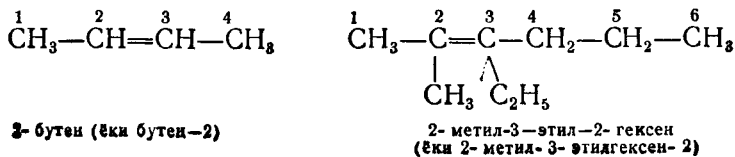
Этилен углеводородларнинг оддий вакиллари тегишли тўйинган углеводородлар номидаги «ан» қўшимчаси ўрнига «илен» қўшимчасини қўшиб ўқиш билан номланган.



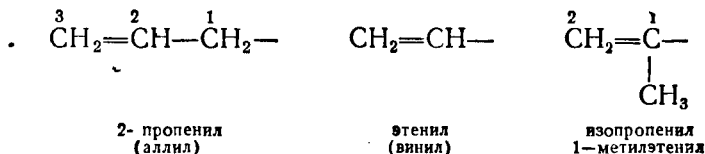
Рационал номенклатура бўйича алкенлар номи молекуладаги радикаллар номига этилен сўзини қўшиб ўқишдан ҳосил бўлади ва этилен углерод атомлари α ҳамда β ҳарфлари билан ифодаланади.



Систематик номенклатура бўйича алкенлар номи тўйинган углеводородлар номидан «ан» қўшимчаси ўрнига «ен» (қўшбоғни билдирувчи) қўшимчасини қўшиб ўқишдан ва уни тутган углерод атомини кўрсатишдан ҳосил бўлади. Қўшбоғ сақлаган асосий занжир, қўшбоғ яқин жойлашган углерод атоми томонидан номерланади.

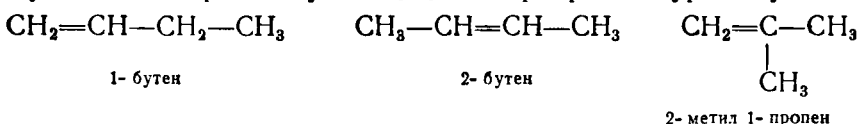


Алкен радикаллар номи уларнинг номига «ил» қўшимчасини қўшиб ўқиш билан ҳосил бўлади. Радикалдаги углерод атомлари валентлиги бўш бўлган углерод атомидан бошлаб номерланади.



ИЗОМЕРИЯСИ

Этилен углеводородлар молекулаининг тузилишига қараб уч хил изомерга эга бўлади. Биринчи хил изомерия углерод занжиридаги қўшбоғнинг турлича жойланишидан ва иккинчи изомерия углерод занжирининг тармоқланишидан ҳосил бўлади. Бу икки изомерияни бутен C_4H_8 изомерларидан кўриш мумкин.

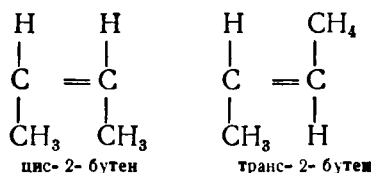


Қўшбоғли молекулаининг айрим хусусиятлари. Молекуладаги қўшбоғ ($\text{C}=\text{C}$)нинг узилиши учун 146 ккал/моль энергия сарфланади, оддий боғга эса $\text{C}-\text{C}$ 81 ккал/моль, демак π -боғнинг узилиши учун 146—81=65 ккал/моль керак бўлади. Бундан кўриниб турибдики, π -боғ σ -боғга нисбатан осон узилади ва натижада бирикиш реакцияси содир бўлади. Бу ҳол π - ва σ -электронлар булутлари молекулада тенг тарқалганлигини кўрсатади.

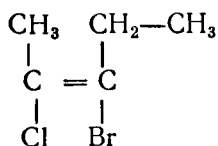
Шу билан бирга углерод атомларини $\text{C}=\text{C}$ оралиқ масофаси 1,34 Å ни ташкил этади, оддий боғланган углерод атомларида $\text{C}-\text{C}$ масофа 1,54 Å га тенг. $\text{C}=\text{C}$ да оралиқ масофанинг кам бўлиши ҳисобига, қўшбоғ атрофида атомлар группаси эркин айланмайди.

Бунинг натижасида этилен углеводородларда учинчи хил изомерия фазовий изомерия вужудга келади. Бу фазовий изомериянинг ўзи икки хил изомерга эга бўлади.

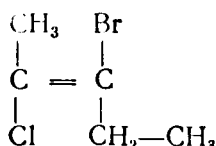
Агар углерод атомларидаги водород атомлари қўшбоғ орқали ўтган текисликнинг бир томонида жойлашган бўлса *цис-изомер*, қарама-қарши томонда жойлашган бўлса *транс-изомер* дейилади.



Z, E-номенклатураси. Мураккаб молекулаларнинг *цис* ёки *транс* ҳолатини аниқлаш қийин. Бу ҳолатда қўшбоғ углерод атомларида C=C жойлашган атом ва группаларнинг устунлигига ҳамда жойлашишига қараб аниқланади. Атом ва группаларнинг бир-биридан устунлиги улар атом номерларининг катталиги билан боғланади.



Z-изомер



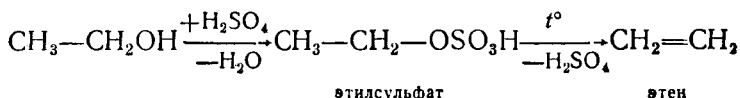
E-изомер

Углерод атомларидаги устун атом (ёки группалар) бир томонда жойлашган бўлса, *Z-изомер*, қарама-қарши томонда жойлашган бўлса *E-изомер* деб аталади. *Z* ва *E*-ҳарфлари немисча сўзлардан олинган, (*Z* — zusammen — бирга, *E* — entgegen — қарама-қарши).

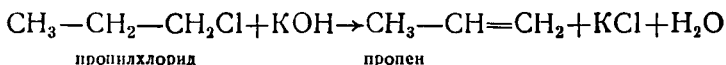
ОЛИНИШ УСУЛЛАРИ

1. Нефтни қайта ишлаш заводларида. крекинг процессида ҳосил бўлган газлардан этилен углеводородлар олинади.

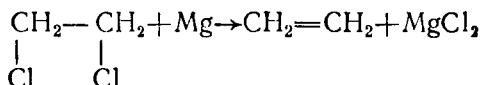
2. Лаборатория шаронтида спиртлардан (температура остида) қуюқ сульфат кислота иштирокида олефинлар олинади.



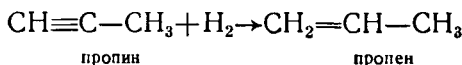
3. Моногалонд алканларга ўювчи калийнинг спиртли эритмасини таъсир эттириб олинади.



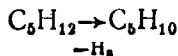
4. Дигалонд алканлардан Mg ёки Zn металлари таъсирида олинади:



5. Алкинларга Pt ва Pd катализаторлари иштиракида водород молекуласи бириктириб олинади.



6. Алканларни юқори температурада (350—400°C) дегидрогенлаб этилен углеводородлар олинади.



ФИЗИК ХОССАЛАРИ

Этилен углеводородлар гомологик қаторининг биринчи уч вакили газлар, C_5 дан C_{18} гача суюқлик, булардан юқори молекулалари қаттиқ моддалардир. Молекула массасининг ортиб бориши билан суюқланиш ва қайнаш температураси ортиб боради.

6-жадвал

Алкенларнинг физик хоссалари

№	Номи	Формуласи	Температураси, °C		d_4 қайнаш температура- сида
			суюқланиш	қайнаш	
1	Этен	C_2H_4	—169	—104	0,5700
2	Пропен	C_3H_6	—185	—47,7	0,5170
3	Бутен-1	C_4H_8	—185	—6	0,5960
4	Пентен-1	C_5H_{10}	—165	30	0,6430
5	Гексен-1	C_6H_{12}	—138	63,5	0,6730
6	Гептен-1	C_7H_{14}	—119	93,6	0,6970
7	Октен-1	C_8H_{16}	—102	122,5	0,7150
8	Нонен-1	C_9H_{18}	—78	146	0,7310
9	Децен-1	$C_{10}H_{20}$	—66,3	170,6	0,7400

Алкенлар сувда, умуман эримади, органик эритувчилар (хлороформ, углерод (IV)-хлорид, бензол, эфир) да яхши эрийди.

Бром ва калий перманганатларнинг сувли эритмаларидан алкенлар ўтказилганда эритмаларнинг ранги ўчади. Бу ҳолат молекулада қўшбоғ борлигини кўрсатади.

Ҳозирги физик усуллар ёрдами билан алкенларнинг хоссалари аниқланади. ИҚ-спектрда қўшбоғнинг тебраниши 1650 см^{-1} ютилиш чизигига эга. УБ-спектрда эса этилен углеводородларнинг ютилиш максимуми $180\text{—}200\text{ нм}$ ни ташкил этади. ПМР-спектрда винил протонлар, спектрнинг кучсиз майдонида $4,5\text{—}6,5\text{ м.д.}$ да пайдо бўлади. Бу усуллар ёрдамида алкенларни таққослаш анча қулай.

ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ

Этилен углеводородлардаги қўшбоғ ($C=C$) мустақкам σ -боғ ва мустақкам бўлмаган π -боғлардан ташкил топган бўлиб, π -боғнинг енгил узилиши ҳисобига бириктириб олиш реакциясига эга. Бу хусусият этилен углеводородлар учун характерли ҳисобланади.

Водородларнинг бирикиши. Алкенларга юқори температура ($150\text{—}200^\circ\text{C}$) да никель ёки платина катализаторлари иштирокида икки атом водород бирикиб, алканлар ҳосил қилишини фғанцуз химиги Нобель мукофоти лауриа и П. Сабатье кашф этди;



л: о :ан

Cl_2 ва Br_2 лар осон бирикиб, дигалогид бирикмалар ҳосил қилади:



дигалонд бирикма ҳосил бўлади.



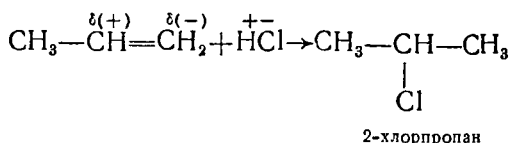
лади:



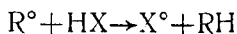
қайси углерод атомига бирикишининг аҳамияти йўқ.



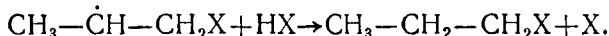
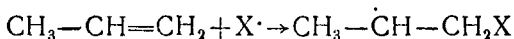
углерод атомига, Галлоид а
углерод атомига бирикади:



Галоидоводородлар пероксидлар иштирокида алкенларга таъсир эттирилса В. В. Марковников қондаси бўйича эмас, балки М. Хараши усули бўйича радикал бирикиш механизми бўйича реакция кетади. Бунда пероксид радикали R° галоидоводороддан галоид радикалини ($\text{X}^\circ=\text{Cl}^\circ, \text{Br}^\circ, \text{I}^\circ, \text{F}^\circ$) сиқиб чиқаради.

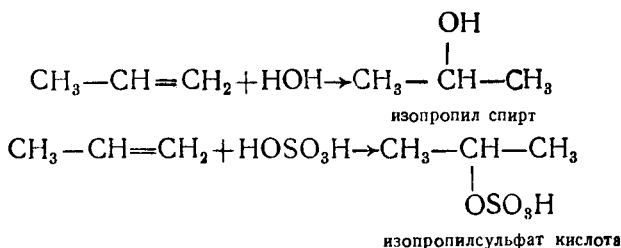


Галоид радикал X° алкенларга таъсир этиб, эркин радикал ҳосил қилади, у ўз навбатида иккинчи молекула галоидоводороддан янги галоид радикал X° ни сиқиб чиқариб, 1-галоидпропанни ҳосил қилади.



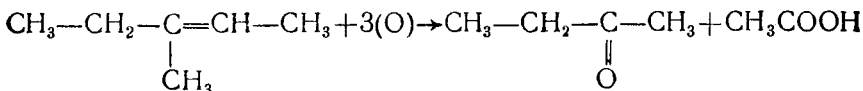
Шундай қилиб, пероксидлар иштирокида бирикиш реакцияси *Харашининг пероксид эффе́кти* деб юритилади.

Сув ва сульфат кислотанинг бирикиши. Алкенларга сув ва сульфат кислота молекулалари В. В. Марковников қондаси бўйича бирикади:

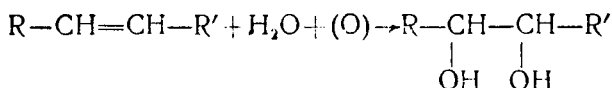


Бу реакциялар саноатда алкенлардан ҳар хил спирт олишда кенг фойдаланилади.

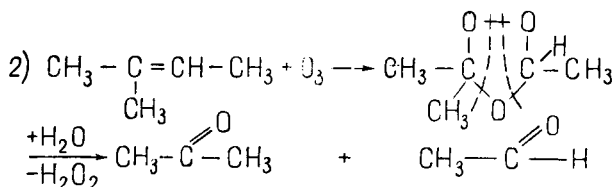
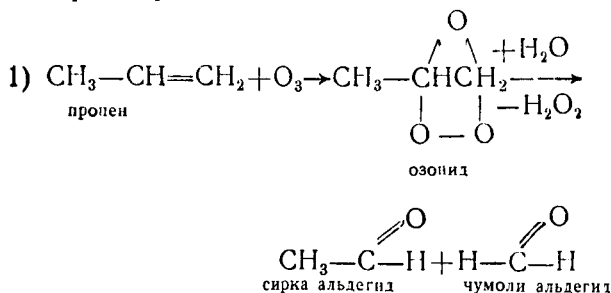
Оксидланиш реакциялари. Алкенлар кислотали муҳитда калий перманганат билан оксидланса, қўшбоғ тутган жойдан парчаланиб кетон ва кислоталар ҳосил қилади;



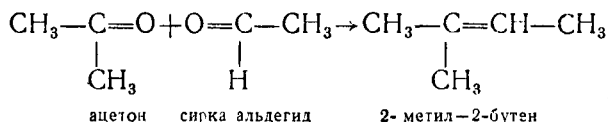
Бу реакцияга асосланиб, молекулада қўшбоғнинг қайси углевод атомлари орасида жойлашганлиги аниқланади. Рус олими Е. Е. Вагнер этилен углеводородларни калий перманганатнинг сузли эритмасида оҳисталик билан оксидлаб, икки атомли спирт—гликоллар ҳосил қилади:



Озонлаш реакцияси. Этилен углеводородлар озон (O_3) билан оксидланиб озонидларни ҳосил қилади. Озонидлар беқарор бирикма бўлганлиги учун сув таъсирида тезда альдегид ва кетонларга парчаланади.

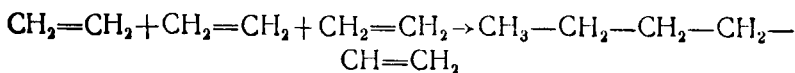
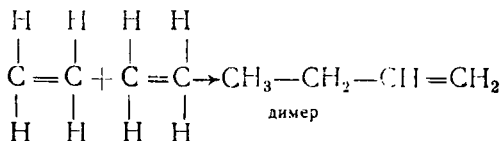


Бу реакция ёрдамида органик бирикмаларни молекуляр тузилишларини аниқлашда фойдаланилади, чунки ҳосил бўлган моддалар карбонил группалар орқали бирлаштирилса, оксидланган алкен ҳосил бўлади.

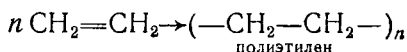


Полимерланиш реакцияси. Оддий алкенларнинг қўшилиши натижасида юқори молекуляр бирикмалар ҳосил бўлиш реакциясига *полимерланиш* дейилади.

Икки молекуланing қўшилишидан — димер ва учтадан — тримерлар ҳосил бўлади.

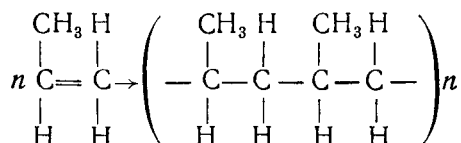


Саноқсиз этилен молекулаларининг қўшилишидан полиэтилен ҳосил бўлади.



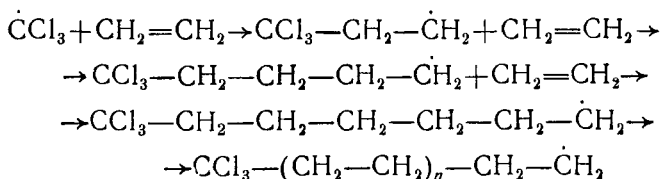
Ишлатиладиган полиэтиленнинг ўртача молекуляр массаси 6000—12000 га тенг бўлиб, 215—420 таси $\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—}$ звенодир. Полиэтилен асосан пленкалар, рўзгор идишлар, водопровод трубалар ва ҳоказо материаллар тайёрлашда кенг ишлатилади. Полиэтилен материаллар қишлоқ хўжалигида ва теплица хўжаликларида кенг ишлатилади.

Пропилен молекулалари $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Al}$ ва TiCl_4 иштирокида полимерланиб полимер—полипропилен ҳосил қилади.

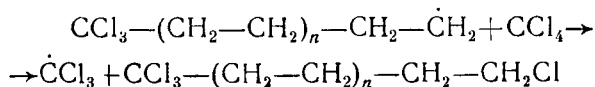


Полипропилен мустаҳкам, чидамли полимер бўлганлиги учун ундан синтетик толалар олиниб, бу толалардан ҳар хил матолар тайёрланади.

Саноатда этиленни углерод (IV)-хлорид билан сополимерланиш процессида ишлатилиши *теломерланиш* дейилади. Бу процесс қуйидаги механизм бўйича боради. Этилен билан углерод (IV)-хлорид аралашмасига эркин радикал берувчи модда таъсир эттирилса, ундан ҳосил бўлган радикал углерод (IV)-хлориддан CCl_3 радикалини сиқиб чиқаради $\text{R} \cdot + \text{CCl}_4 \rightarrow \text{R} \cdot \text{CCl}_3 + \text{RCl}$ ва натижада охириги радикал $\dot{\text{C}}\text{Cl}_3$ этилен молекулаларининг полимерланишига ёрдам беради.



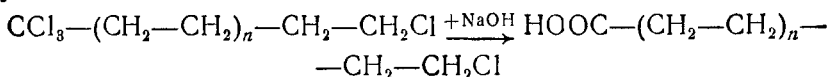
Бу молекуланинг катталаниши янги молекула—углерод (IV)-хлорид қўшиш билан тўхтайди.



Ҳосил бўлган CCl_3 радикал янги полимер занжирини бошлаб беради.

Шундай қилиб, оддий молекулаларнинг полимерланиши натижасида ҳосил бўлган юқори молекуляр занжирнинг охирида галоид атомларини сақлаган бирикмаларга *теломерлар* дейила-

ди. Теломерларни гидролизлаб ҳар хил молекуляр массага эга бўлган моногалоидли бир асосли карбон кислоталар олиш мумкин.

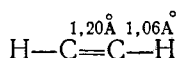


Этилен углеводородлар асосий хомашё сифатида химия са-
ноатида полиэтилен, этил спирт, этиленгликоль, полипропилен,
изопропил спирт олишда кенг ишлатилади.

V б о б. АЛКИНЛАР АЦЕТИЛЕН УГЛЕВОДОРОДЛАР

Молекуласида учбоғ сақлаган углеводородларга *алкинлар* дейилади. Алкинлар $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ умумий формулага эга бўлиб, улар-
нинг биринчи вакили ацетилен (C_2H_2) дир. Алкинларнинг водород
атомлари тегишли алканлардан тўртта, алкенлардан иккита водо-
род атоми сони кам бўлади.

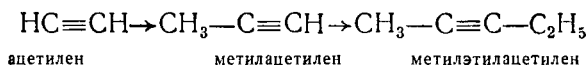
Ацетиленда $\text{C}-\text{H}$ боғи электронлари *sp* гибридланган, моле-
кула чизиксимон тузилишга эга бўлиб, углерод—углерод масо-
фаси $1,20\text{\AA}$ ни, углерод-водород масофаси эса $1,06\text{\AA}$ ни таш-
кил этади.



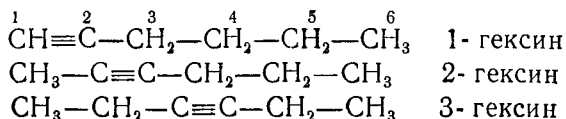
Ацетилен молекуласи учта оддий σ ва иккита π боғларга эга-
дир.

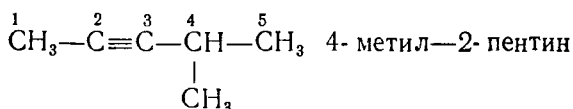
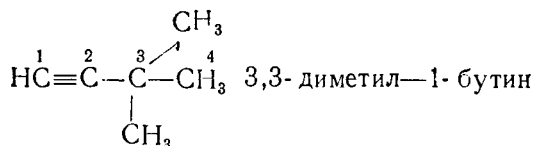
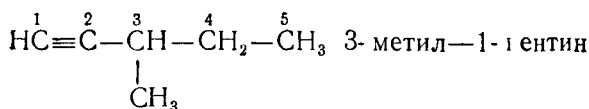
НОМЕНКЛАТУРА ВА ИЗОМЕРИЯСИ

Рационал номенклатура бўйича алкинлар номи ацетиленнинг
водородлари ўрнига жойлашган радикаллар номига ацетилен
сўзини қўшиб ўқишдан ҳосил бўлади.



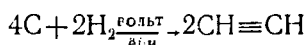
Систематик номенклатура бўйича алкинлар номи тўйинган уг-
леводородлар номидаги «ан» қўшимчаси ўрнига «ин» қўшим-
часи ёзилиб, унинг тутган жойини кўрсатиш билан ўқилади.
Ацетилен углеводородлар учбоғнинг ўрин алмашиниш ва зан-
жирнинг тармоқланиш изомериясига эга.



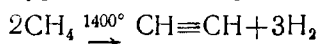


ОЛИШ УСУЛЛАРИ

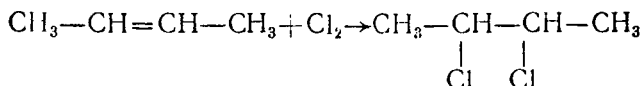
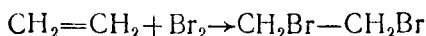
1. XIX асрнинг бошида ацетилен углеводларни вольт ёйи орқали водород ўтказиб олинган.



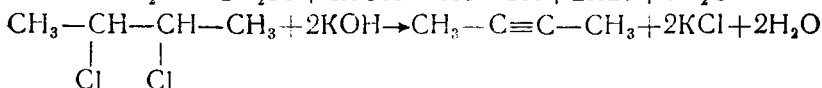
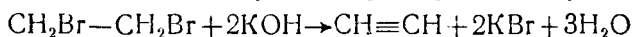
2. Юқори температурада метанни крекинглаб олинади.



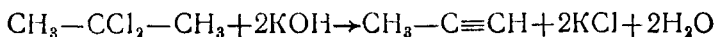
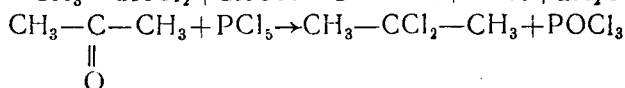
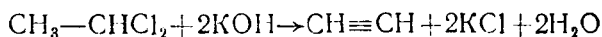
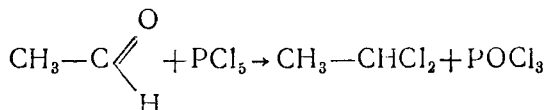
3. Этилен углеводдорлардан олинади.



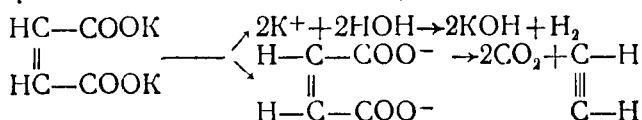
Сўнгра дигалонд бирикмаларга ишқорнинг спиртли эритмаси таъсир эттирилганда ацетилен углеводдорлар ҳосил бўлади:



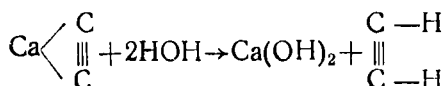
4. Альдегид ва кетонлар фосфор (V)-хлорид билан дигалонд бирикмалар ҳосил қилади, сўнгра ишқор таъсирида ацетилен углеводдорлар олинади.



5. Тўйинмаган икки асосли карбон кислота тузларини электролиз қилиб олинади.



6. Лаборатория шаронтида кальций карбиддан олинади:



ФИЗИК ХОССАЛАРИ

Алкинларни биринчи уч вакили газ, C_5 дан C_{16} гача суюқлик, қолган юқори вакиллари қаттиқ моддалардир (7-жадвал).

7-жадвал

Алкинларнинг физик хоссалари

Номи	Формуласи	Температураси, °С		Зичлиги (d_4)
		Суюқланиш	Қайнаш	
этин	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	-82	-81	0,6200 (-81°С)
пропин	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	-105	-23	0,6700 (-23°С да)
1-бутин	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-137	9	0,6780 (0°С да)
2-бутин	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	-33	27	0,6880 (25°С да)
1-пентин	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-98	40	0,695
2-пентин	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-101	55	0,714

Алкинларни ИҚ-спектрда 3300 см^{-1} да $\equiv\text{C}-\text{H}$ гурппага хос бўлган ютилиш чизиғи ҳосил бўлади. УБ-спектрда эса худди алкан ва алкенларга ўхшаш 200 нм да ютилиш максимумига эга. ПМР-спектрда молекуладаги $\equiv\text{C}-\text{H}$ протон 2,3—2,9 м.д. майдонда бир протонли синглет ҳолатида учрайди. Физик усуллар орқали олинган маълумотлар асосида ацетилен углеводородларнинг хоссаларини таққослаб ўрганилади.

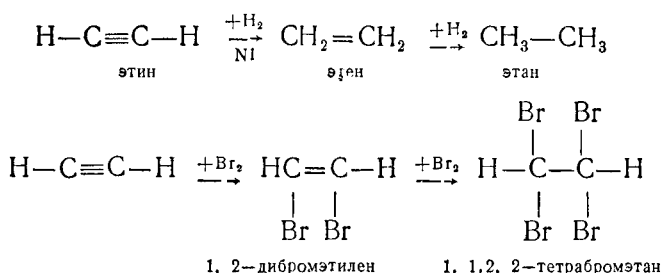
ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ

Алкинларнинг асосий химиявий хоссаларидан бири π -боғларни осон узилиши ҳисобиغا бирикиш реакциясига киришади, бунинг сабаби π -боғлар энергиясининг кичиклигидир.

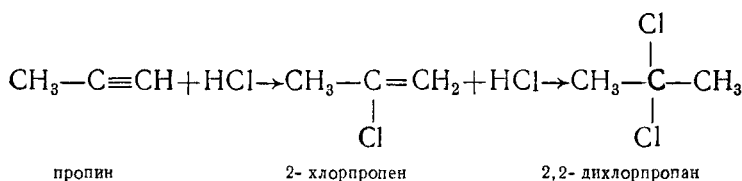
Оддий σ -боғнинг—C—C—энергияси 81 ккал/мольга тенг, уч боғ—C $\equiv$ C ники эса 199 ккал мольга тенг, у ҳолда π -боғ $\frac{199-81}{2}=59$ ккал/моль энергияга эга бўлади.

Ацетилен молекуласидаги C—H гурпуада жуфт электронлар углерод атомига кўпроқ силжигани учун ундан водород атоми осон ажралади. Бу эса молекулага кислота хусусиятини беради, натижада водород атомлари металлларга ўрин алмашади.

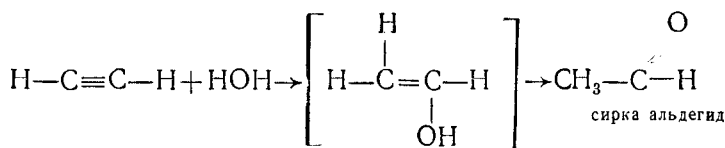
Водород ва галоидларнинг бирикиши. Бу реакция икки босқичда кетади, аввал бир молекула бирикиб алкенлар, сўнгра иккинчи молекула бирикиб алканлар ҳосил қилади.



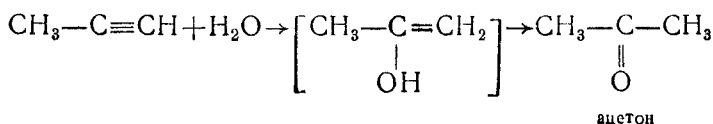
Водород галогенидларнинг бирикиши. Бу реакция В. В. Марковников қондасига асосан боради:



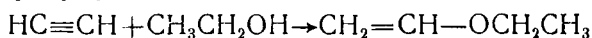
Сувнинг бирикиши. 1881 йилда рус олими М. Г. Кучеров ацетиленга $\text{HgSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ аралашмаси иштирокида сувнинг осон бирикиши натижасида сирка альдегид ҳосил бўлишини кашф этди.



1877 йил А. П. Эльтеков қўшбоғ билан туташган углерод атомидаги гидроксил гурпуа доимо беқарор бўлиб, тезда изомеризацияга учраб карбонил гурпуага айланишини кўрсатди.

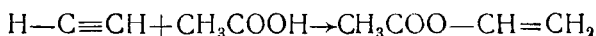


Спирт, карбон кислота ва водород цианидларнинг бирикиши. Ацетиленга ўувчи калий ва босим остида спиртлар бирикиб оддий эфирлар ҳосил қилади.



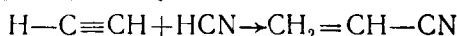
винилэтил эфир

Ацетиленга H_3PO_4 иштирокида карбон кислоталар бирикиб мураккаб эфирлар ҳосил қилади.



сиркавинил эфир
(винилацетат)

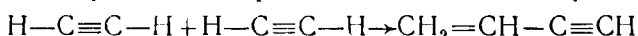
Ацетиленга $\text{CuCl}_2 + \text{NH}_3$ иштирокида водород цианид бирикб акрилонитрил ҳосил бўлади.



акрилонитрил

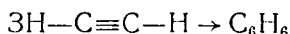
Саноатда акрилонитрил синтетик тола ва каучук олишда кенг ишлатилади.

Полимерланиш реакцияси. Икки молекула ацетилен NH_4Cl ва CuCl_2 иштирокида димерланиб винилацетилен ҳосил қилади.



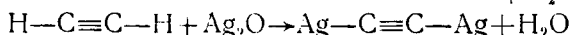
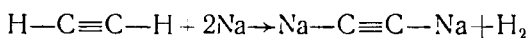
винилацетилен

Н. Д. Зелинский билан Б. А. Казанский юқори температура ва активланган кўмир иштирокида уч молекула ацетилендан бензол ҳосил қилган.

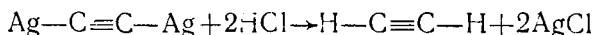


бензол

Ўрин олиш реакцияси. Молекуладаги учбоғ ёнидаги водород атомлари металллар билан осон ўрин алмашиб, металл ацетиленидларини ҳосил қилади.

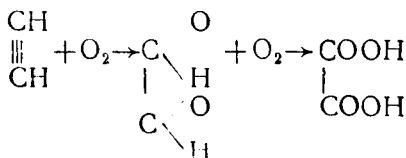


Ҳосил бўлган ацетиленидларга кислоталар таъсир эттирилса, қайтадан алкинлар ҳосил бўлади.



Кумуш ва мис ацетиленидлари қуруқ ҳолатда портловчандир. Шунинг учун улар нам ҳолатда сақланади.

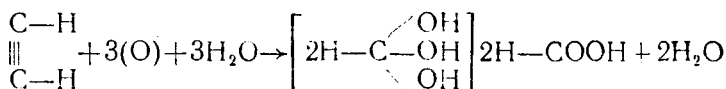
Оксидланиш реакцияси. Алкинлар осон оксидланиб, диальдегид ва сўнгра икки асосли кислота ҳосил қилади.



глиоксаль

оксалик кислота

Агарда алкинлар кучлироқ оксидланса, молекула учбоғ турган жойдан парчаланadi:



АЛКИНЛАРНИНГ ИШЛАТИЛИШИ

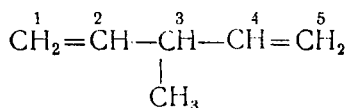
Ацетилен кислородда ёнганда 3000°C гача иссиқлик ҳосил қилади. Бу хусусиятдан фойдаланиб, саноатда, қурилишда ва ҳўжаликнинг бошқа тармоқларида металлarnи ҳамда металл буюмларни пайванд қилишда кенг ишлатилади.

Ацетилен химия саноатида асосий хомашё ҳисобланиб, этил спирт, сирка кислота, аллил спирт, глицерин, акрилонитрил, винилацетат, льюизит, винилацетилен ва бошқа моддалар олинад. Акрилонитрил ва винилацетилен синтетик тола билан каучукнинг асосий хомашёси ҳисобланади.

VI б о б. Диен углеводородлар

Молекуласида иккита қўшбоғ сақлаган бирикмаларга *диен углеводородлар* дейилади. Диен углеводородларда алканларга нисбатан иккита қўшбоғ ҳисобига тўртта водород атоми кам бўлади. Уларнинг умумий формуласи алкинларга ўхшаш $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ дир.

Диен углеводородларнинг систематик номенклатура бўйича номи тўйинган углеводородлар номи охиридаги «н» ҳарфи ўрнига «диен» қўшимчасини қўшиш ва қўшбоғ тутган углерод атомларини кўрсатиш билан ҳосил бўлади.

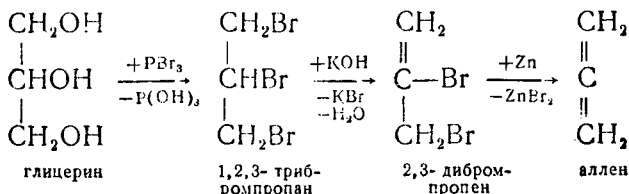


3- метил-1,2- пентадиен

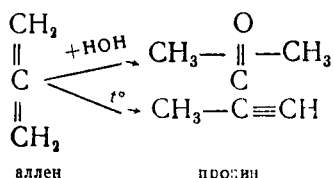
Диен углеводородлар молекулада қўшбоғларнинг жойланишига ва уларнинг хусусиятларига қараб уч гурппага бўлинади:

1. Кумулятив қўшбоғли ёки аллен $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$ типдаги диен углеводородлар. Бу диен углеводородларда қўшбоғлар ёнма-ён жойлашган.

Аллен глицериндан қуйидаги реакция бўйича олинад.

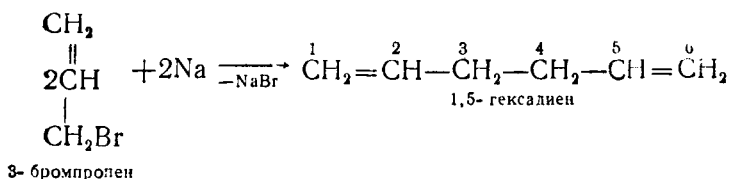


Аллен углеводородлар бекарор, шунинг учун осон ўзгаради ва изомерланиб алкинларга айланади.



2. Ажралган қўшбоғли диен углеводородлар. Бу углеводородларда қўшбоғлар иккита ёки ундан ортиқ углерод атомлари билан ажралган бўлади. Улар $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH})_n-\text{CH}=\text{CH}_2$ формулага эга бўлиб, $n=2, 3, 4, 5, 6, \dots$ тенгдир.

Ажралган диен углеводородлар П. П. Шоригин усули бўйича олинади:

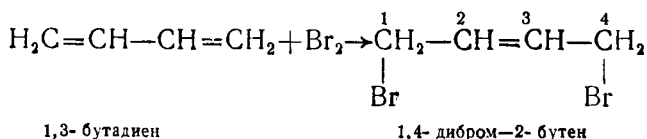


Бу углеводородлардаги қўшбоғлар реакцияларга алоҳида киришади. Ана шу хусусияти билан бу углеводородлардаги қўшбоғ этилен углеводородлардаги қўшбоғ хусусиятларига ўхшашдир.

3. Конъюгирланган қўшбоғли ёки 1,3-бутадиен $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ типдаги диен углеводородлар. Бу группа диен углеводородлардаги қўшбоғлар хусусияти алкенлардаги қўшбоғлардан фарқ қилади. Улар халқ хўжалигида катта аҳамиятга эга.

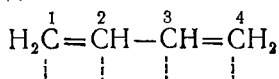
Диен углеводородлар молекуласида қўшбоғлар оддий боғлар билан навбатма-навбат жойлашади. Бундай жойлашиш системасига *конъюгирланган қўшбоғлар* дейилади.

Бирикиш реакцияси натижасида конъюгирланган қўшбоғ молекулада бирикаётган атомлар биринчи ва тўртинчи углерод атомларига боғланади, иккинчи ва учинчи углерод атомлари орасида янги қўшбоғ ҳосил бўлади.

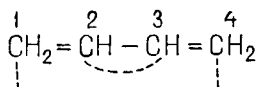


Конъюгирланган диен углеводородларнинг бу хусусиятини 1899 йилда немис олими К. И. Тиле молекуладаги углерод атомларида сақланиб қолган қолдиқ (парциал) валентлик ҳисобига шундай бирикиши мумкин, деган назариясида исботлаб берди.

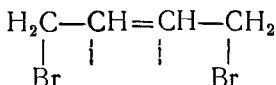
Бутадиен молекуласида ҳар бир углерод атоми парциал валентликка эга бўлади:



Иккинчи ва учинчи углерод атомларидаги парциал валентлик ўзаро бирикиб, учинчи қўшбоғни ҳосил қилиши натижасида, биринчи ва тўртинчи углерод атомларида парциал валентлик бўш қолади.

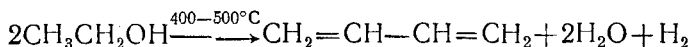


Бўш қолган парциал валентлик бирикиш реакциясига киришаётган атомларини шу углерод атомларига боғланишини таъминлайди. Натижада, иккинчи ва учинчи углерод атомлари бўшган валентликлар ҳисобига қўшбоғ ҳосил бўлиб, углерод атомларида парциал валентлик сақланади.

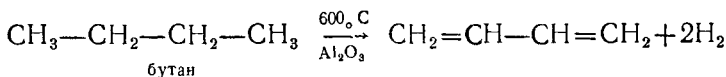


Конъюгирланган қўшбоғли углеводородларнинг бу хусусияти молекулаларнинг полимерланишига катта йўл очиб беради.

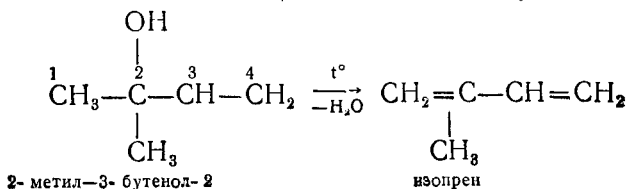
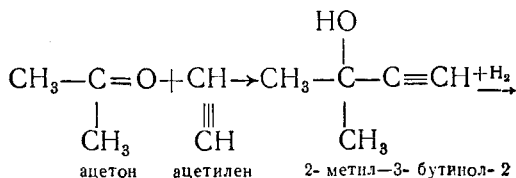
1928 йилда академик С. В. Лебедев этил спиртдан юқори температурада катализатор (MgO ; ZnO) иштирокида 1,3-бутадиен синтез қилди.



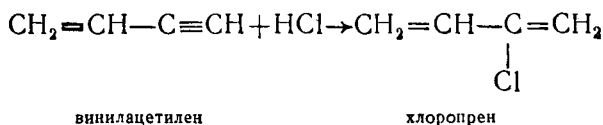
Саноатда алканларни юқори температурада ва катализатор (Al_2O_3) иштирокида дегидрогенлаб 1,3-бутадиен олинади.



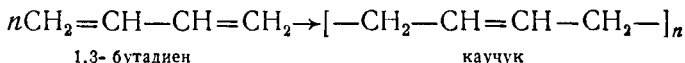
Изопрен ёки 2-метил-1,3-бутадиен қуйидаги реакция бўйича олинади.



Хлоропрен ёки 2-хлор—1,3-бутадиен винилацетиленга водород хлоридни бириктириш билан олинади.



1,3-бутадиен, изопрен ва хлоропренлар саноатда каучук олишда асосий хомашё ҳисобланади. Масалан, n молекула 1,3-бутадиеннинг полимерланиши натижасида синтетик каучук ҳосил бўлади.

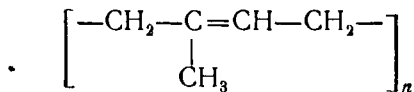


КАУЧУК

Табиий каучук $(C_5H_8)_n$ формулага эга бўлиб, Бразилияда ўсадиган гевея дарахти ширасидан олинади. Каучук „коочо“ сўзидан олинган бўлиб, у дарахтнинг кўз ёши маъносини билдиради. Олинган дарахт ширасига сирка кислота қўшилса, каучук ажралиб чиқади. Каучук органик эритувчилар бензол, бензин, углеводсульфидда яхши эрийди. Каучук олтингурут иштирокида вулканизация қилинса, резинага айланади. Резинадан автомобиль, самолёт, велосипед, машинасозлик саноатларида ва уй-рўзгор буюмларини тайёрлашда кенг ишлатилади. Агарда каучукни вулканизация қилиш вақтида олтингурут миқдори 32% гача етса, қаттиқ модда-эбонит ҳосил бўлади. Эбонит изолятор сифатида электр асбобларида ишлатилади.

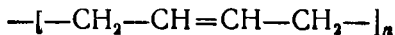
Каучукни қуруқ ҳайдаб изопрен C_5H_8 олинган. Каучук худди тўйинмаган углеводородларга ўхшаш икки атом галлоид ёки бир молекула водород галогенидни бириктириб олади. Демак, каучук изопреннинг полимери бўлиб, у ўзида битта қўшбор саклайди.

Табиий каучукнинг тузилиш формуласи:



Гевея дарахтидан олинган каучукнинг молекуляр массаси 170000 га яқин бўлиб, унда 2500 изопрен молекулалари полимерланганлиги аниқланди.

Синтетик каучук дунёда биринчи бўлиб, СССРда академик С. С. Лебедев усули бўйича олинган. Унинг тузилиш формуласи:



Синтетик каучукнинг хоссалари табиий каучукникига ўхшаш бўлиб, вулканизациядан сўнг сифатли резинага айланади.

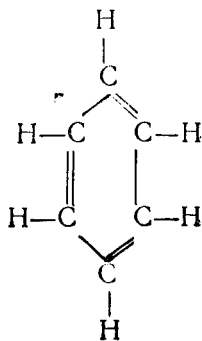
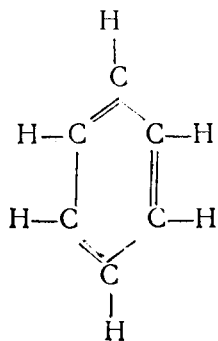
VII б о б. АРЕНЛАР (АРОМАТИК УГЛЕВОДОРОДЛАР)

Ароматик углеводородлар деб молекула таркибида бензол ёки унинг гомологларини сақлайдиган карбоциклик бирикмаларга айтилади. Уларнинг биринчи вакили бензол бўлиб, уни 1825 йилда инглиз химиги ва физиги М. Фарадей кокс газидан ажратиб олган. Эмпирик формуласи C_6H_6 . Бензол $+80,1^\circ C$ да қайнайдиган, ўзига хос ҳидга эга ҳаракатчан рангсиз суюқлик. Бу қатор углеводородлар C_nH_{2n-6} умумий формулага эга. Умумий формуладан фойдаланиб ароматик углеводородлар гомологик қаторини ҳосил қилиш мумкин:

	C_nH_{2n-6}
$n=6$	C_6H_6
$n=7$	C_7H_8
$n=8$	C_8H_{10}
$n=9$	C_9H_{12}
$n=10$	$C_{10}H_{14}$

Бензол қатори углеводородлари ўзига хос ароматик хусусиятга эга эканлиги бирикмаларни алмашилиш реакциясига осон киришиши ва оксидловчиларга нисбатан турғун эканлиги билан тушунтирилади. Бунинг сабаби бензолдаги ҳар бир углерод атомида учтадан σ -боғ (иккитаси қўшни углерод атомига, учинчиси водород атомига) ва биттадан π -боғларни борлиги ҳамда бу боғлар электрон булутини молекула текислигига перпендикуляр жойлашиб ҳаракатланишидadir.

Демак, бензолдаги олтига углерод атомининг ҳаммаси бир хил ҳолатда бўлиб, уларнинг қайси бири оддий боғ билан, қайси бири қўшбоғ билан боғланганлигини кўрсатиб бўлмайди. Шунинг учун 1865 йилда немис химиги А. Кекуле бензол тузилишини қуйидаги икки кўринишда ифодалайди.



Бензол ҳалқасидаги 6 та углерод атоми σ -боғ билан боғланган бўлиб, бу боғларнинг узунлиги $1,40 \text{ \AA}$, улар ясси олтибурчакни ташкил этиб битта текисликда ётади. Бензол молекуласида углерод атомлари sp^2 -гибриланган ҳолатдадир. Бензол молекуласининг ҳосил бўлиш энергияси (учта $C-C$ оддий боғ 243 ккал/моль , учта қўшбоғ 441 ккал/моль ва олтига $C-H$ оддий боғ 544 ккал/моль) 1278 ккал/моль га тенг. Аммо бензол ҳосил бўлиши учун сарфланган энергия 1314 ккал/моль ни ташкил этади. Бу энергиялар ўртасидаги фарқ 36 ккал/моль ни ташкил қилиб, бензол ҳалқасининг *кучлигиш энергияси ёки резонанс энергия* деб аталади. Демак, бензол ҳалқасидаги кучланишни бартараф этиш учун 36 ккал/моль энергия талаб этилади ва шу билан бензол ҳалқасининг турғунлиги тушунтирилади.

1931 йилда Э. Хюккель органик моддаларнинг хоссаларини ўрганишда квант механик ҳисоблашга асосланиб «агарда ясси текисликда ётган циклик бирикмаларнинг умумий π -электронлар сони $(4n+2)$ ни ташкил этса ($n=0, 1, 2, 3$ ва ҳоказо), ундай органик моддалар ароматик хусусиятга эга бўлади», деган қондани яратди.

Масалан, $n=1$ бўлганда бензол, $n=2$ да нафталин, $n=3$ да антраценларни ташкил этади.



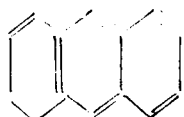
бензол

$$(n=1; 4 \cdot 1 + 2 = 6)$$



нафталин

$$(n=2; 4 \cdot 2 + 2 = 10)$$

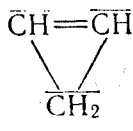


антрацен

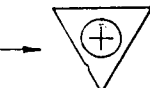
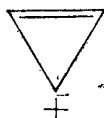
$$(n=3; 4 \cdot 3 + 2 = 14)$$

Нафталин ва антраценлар ҳам бензолга ўхшаш хусусиятга эга бўлиб, ўрин олиш реакциясига осон киришади. Аммо оксидланиш ва бирикиш реакцияларига тургундир. Айрим органик бирикмаларда бензол ҳалқаси бўлмаса ҳам улардан битта водород ионнинг ажралиши натижасида, карбанион ёки карбкатионлар ҳосил қилиш ҳисобига молекула ароматик хусусиятга эга бўлади.

Масалан, циклопропендан ароматик хусусиятга эга бўлган катион циклопропенил ҳосил бўлади:

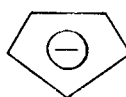
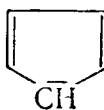
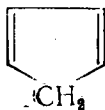


циклопропен

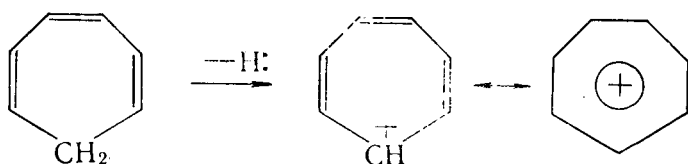


катион циклопропенил

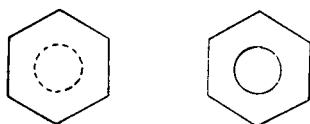
Циклопентадиендан анион — циклопентадиенил ҳосил бўлади:



Циклогептатриендан эса тропилий катиони ҳосил бўлади.

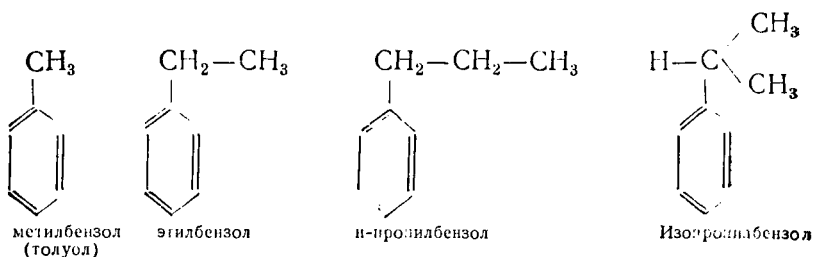


Химиявий адабиётларда органик бирикмалар молекулаларида ароматик системани кўрсатувчи қўшбоғ ва оддий боғлар ўрнига умумий электрон бўлишини тасвирловчи чизиқ доира билан кўрсатилади.



НОМЕНКЛАТУРАСИ ВА ИЗОМЕРИЯСИ

Бензол қатори углеводородларини номлаш учун бензол асос қилиб оlinиб, ундаги нечта водород атомлари қандай радикалга алмашган бўлса, шу радикаллар ўқилиб, охирига бензол сўзи қўшиб ёзилади.

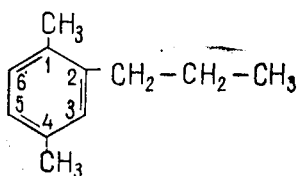


Бензол гомологлари алкилбензоллар дейилади. Бензол углеводородларни бир атом водородга кам ёзилса, бир валентли ароматик радикаллар ёки ариллар (Ar билан белгиланади) ҳосил бўлади.

Масалан, бензолдан C_6H_5 — фенил (уни Ph билан белгиланади), толуолдан $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4$ — толил, ксилолдан $(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3$ — ксилиллар ҳосил бўлади. Бензолнинг икки валентли радикали ($\text{C}_6\text{H}_4<$) фенилен деб юритилади. $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—}$ бензил радикали дейилади.

Агар бензол ҳалқасида алкиллар сони кўпайса, у ҳолда бензол ҳалқаси номерланади ва алкилларнинг тутган жойи кўрсатилади.

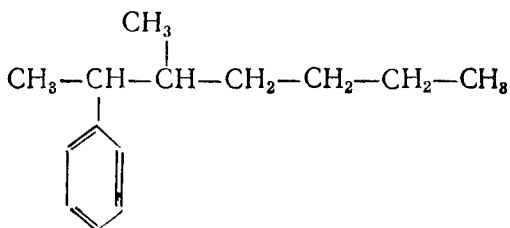
Масалан, диметил-н-пропилбензол:



1,4-диметил-2-*n*-пропилбензол деб ўқилади.

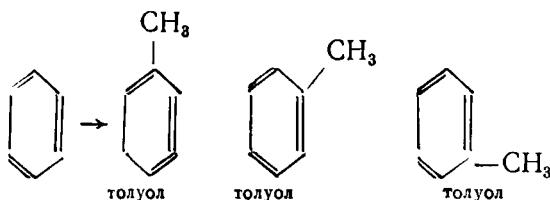
Юқори молекуляр ароматик углеводородларда асосий занжирни алканлар ташкил этса, у ҳолда уларни алканларнинг ҳосиласи сифатида ўқилади.

Масалан,



2-фенил,—3-метил гептан

Бензол ҳалқасидаги ҳамма углерод ва водород атомлари бир хил қийматга эга бўлганлиги учун унинг бир атом водороди ўрнига алмашинган ҳосилалари битта изомерга эга бўлади.

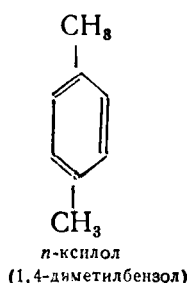
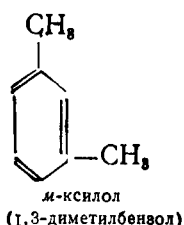
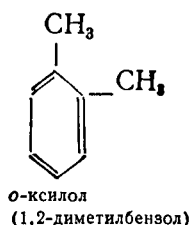


Бензол ҳалқасидаги иккита водород атомлари алкилларга ўрин алмашса, уларнинг жойланишига қараб уч хил изомер ҳосил бўлади.

Агар алкиллар ёнма-ён турган углерод атомларида жойлашган бўлса, *орто*-изомер («*о*» ҳарфи билан белгиланади) дейилади.

Агар алкиллар битта углерод атоми билан ажралган углерод атомларига жойлашган бўлса, *мета*-изомер («*м*» ҳарфи билан белгиланади) дейилади.

Агар алкиллар иккита углерод атоми билан ажралган углерод атомларига жойлашган бўлса, *пара*-изомер («*п*» ҳарфи билан белгиланади) деб айтилади.



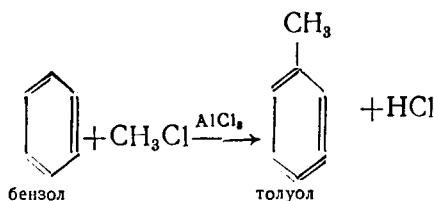
ОЛИНИШ УСУЛЛАРИ

Ароматик углеводородлар, асосан, тошкўмир ва нефтни қайта ишлаб олинади.

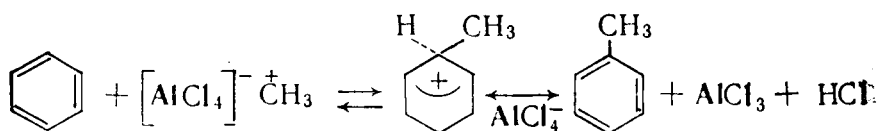
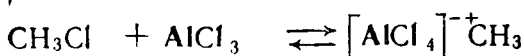
Металлургия саноатида ишлатиладиган кокс олиш учун тошкўмир юқори температурада қуруқ ҳайдалади. Натижада кокс газы, тошкўмир смоласы, аммиакли сув ва кокс ҳосил бўлади. Кокс газы ёнилғи ва хомашё сифатида ишлатилади. Тошкўмир смоласини махсус ҳайдайдиган асбобда қайта ҳайдаб фракцияларга ажратилади. Фракцияларни қайта ишлаб бензол, толуол, ксилол, нафталин, антрацен, фенантрен ва бошқа ароматик углеводородлар олинади. Аммиакли сув ўғит сифатида қишлоқ хўжалигида, кокс эса металлургия заводларида ишлатилади. Мамлакатимизда қазиб олинadиган нефть таркибида, айниқса Боку, Майкоп — Краснодар нефтлари таркибида ароматик углеводородлар миқдори кўп бўлади. Ароматик углеводородлар нефтнинг айрим фракцияларини пиролиз қилиб олинади.

Аренлар қуйидаги усуллар билан синтез қилинади:

1. 1877 йилда Ш. Фридель — Д. Крафтс усули бўйича ҳам лабораторияда, ҳам саноатда ароматик углеводородлар ароматик ядрога алюминий хлорид иштирокида алкил хлорид таъсир эттириб олинади.



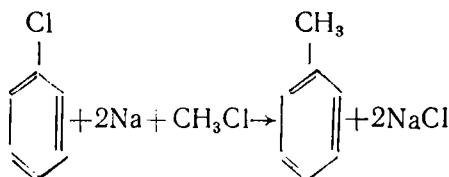
Бу реакция механизми қуйидагича: дастлаб метил хлорид билан алюминий хлорид комплекс бирикма ҳосил қилади. Сўнг-ра бу бирикма бензолга таъсир этиб, карбоний ионига, карбоний иони эса ўзидан водород протонини чиқариб метилбензол ёки толуолга айланади:



карбоний ион

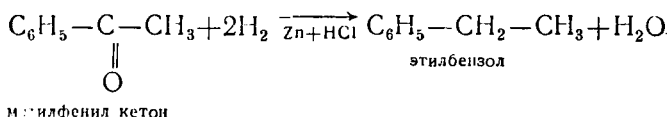
2. Р. Фиттиг усули.

Хлорбензол ва метилхлорид аралашмасига натрий таъсир эттириб олинади.



Бу усул бўйича этилбензол, ксилол, пропилбензол ва бошқаларни синтез қилинади ва уларнинг тузилиши аниқланади.

3. Ароматик кетонларни қайтариш билан олинади.

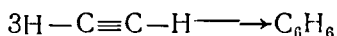


метилфенил кетон

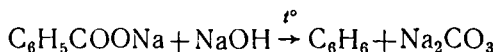
этилбензол

4. Ацетилен углеводородни полимерлаб олинади.

1866 йилда П. Э. Бертло уч молекула ацетилендан бензол олган.



5. Ароматик карбон кислоталарнинг тузларига ўювчи натрий таъсир эттириб олинади.



ФИЗИК ХОССАЛАРИ

Ароматик углеводородларнинг дастлабки вакиллари ҳаракатчан, рангсиз, ўзига хос ҳидга эга бўлган суюқлик. Уларнинг зичлик ва синдириш кўрсаткичи бирликлари алкан ва алкенлардан юқори (8-жадвал).

Улар сувдан енгил, сувда эримайди, органик эритувчиларда яхши эрийди, таркибида углерод миқдори кўп бўлгани учун тутаб ёнади.

Ароматик углеводородларнинг физик хоссалари

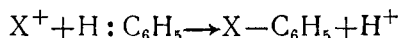
Номи	Формуласи	Суюқланиш температу- раси, °С	Қайнаш темпера- тура °С	20 μ ₄	20 r ₄
бензол	C ₆ H ₆	5,5	80,1	0,8791	1,5017
толуол	C ₆ H ₅ CH ₃	—95	111	0,8670	1,4968
о-ксилол	C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	—25	144	0,8802	1,5056
п-ксилол	C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	13	138	0,8610	1,4959
м-ксилол	C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	48	139	0,8642	1,4972
этилбензол	C ₆ H ₅ C ₂ H ₅	—95	137	0,8669	1,4978
н-пропилбензол	C ₆ H ₅ C ₃ H ₇	—102	159	0,8620	1,4920
нафталин	C ₁₀ H ₈	80	218	—	—
а нтрацен	C ₁₄ H ₁₀	217	354	—	—
фенантрин	C ₁₄ H ₁₀	101	340	—	—

ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ

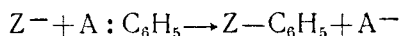
Ароматик углеводородларнинг биринчи вакили бензол бўлиб, унинг химиявий хусусияти тўйинган ва тўйинмаган углеводородлардан тубдан фарқ қилади. Бу углеводородлар тўйинган углеводородлардан водород атоми 8 тага кам бўлиб, тўйинмаган углеводородлар каби бирикиш реакциясига кўришса керак, деб тахмин қилинган эди. Аммо оддий шаронда бромли сув ва калий перманганат эритмасининг ранги бензол таъсирида ўзгармайди. Демак, ароматик углеводородларга бирикиш реакциясидан кўра, ўрин олиш реакцияси характерлидир. Умуман, ароматик углеводородлар билан борадиган реакцияларни уч типга бўлиш мумкин: ўрин олиш, бирикиш ва оксидлаш реакциялари.

Ўрин олиш реакциялари. Бензол ҳалқасидаги водород атоми ёки атомлар группаси бошқа атом ёки атомлар группаси билан ўрин олиш реакциясига киришиши уларнинг табиатига қараб уч хил бўлади:

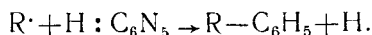
а. Электрофиль ўрин олиш реакцияси:



б. Нуклеофиль ўрин олиш реакцияси:

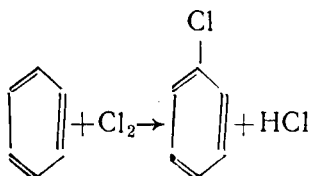


в. Радикал ўрин олиш реакцияси:

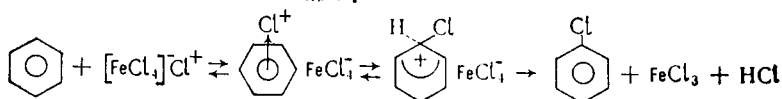
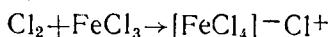


Электрофиль ўрин олиш галогенлаш, нитролаш ва сульфоллаш реакциялари мисолида кўрилади.

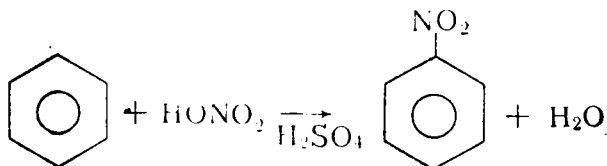
1. Катализатор Льюис кислотаси (FeCl₃, AlCl₃) иштирокида бензолга хлор таъсир этилса, хлорбензол ҳосил бўлади.



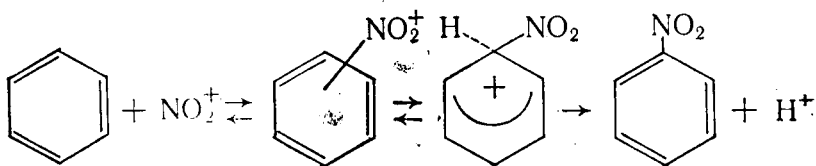
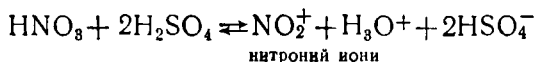
Реакция механизми қўйидагича:



2. Бензолга нитрат ва сульфат кислоталар аралашмасини таъсир эттириб, нитробензол олинади.



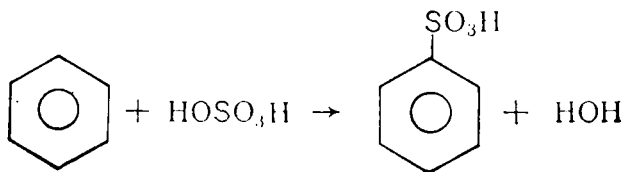
Реакция механизми қуйидагича:



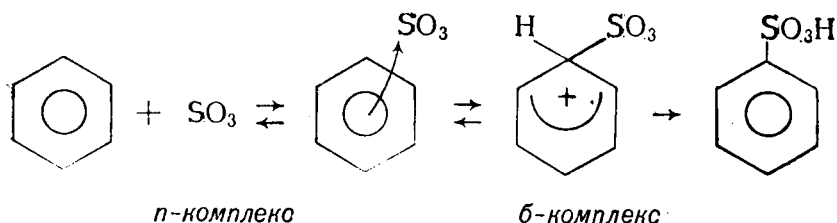
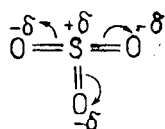
π-комплекс

σ-комплекс

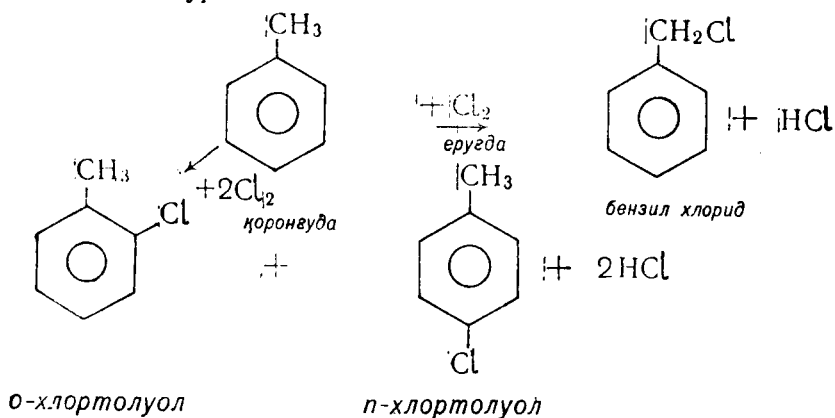
3. Бензолга конц. сульфат кислота таъсир эттириб бензол-сульфо кислота олинади.



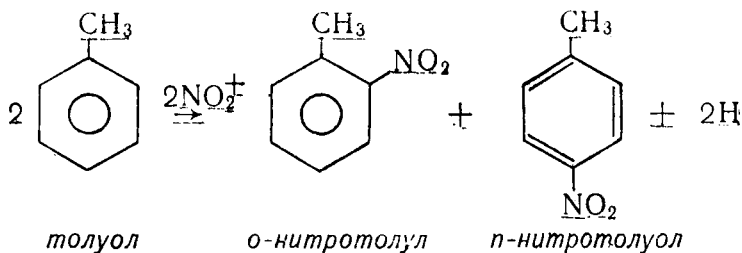
Реакция механизми қуйидагича:



1866 йилда Ф. Бейльштейн ҳар хил шароитда толуолга хлор таъсир эттириб, бензол ҳалқасидаги водород атомини ва бензол ташқарисидаги радикалнинг водород атоми хлор атомига ўрин алмашганини кўрсатади.



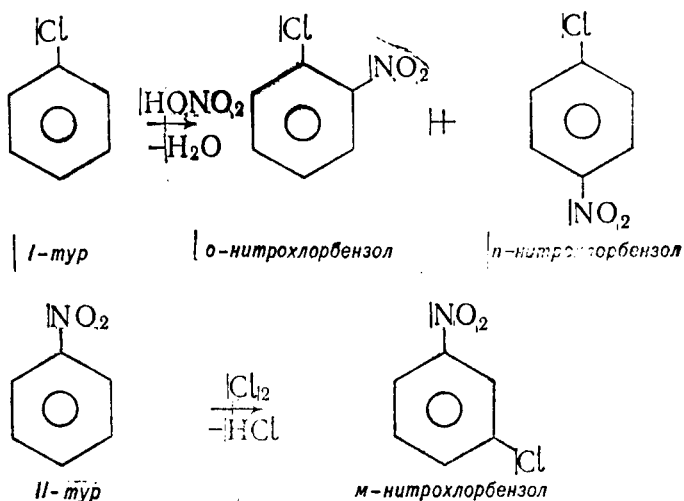
Толуолга нитрат ва сульфат кислота аралашмаси таъсир эттирилганда, *o*- ва *p*-нитротолуол ҳосил бўлади:



Бензол гомологлари ёки ҳосилалари ўрин олиш реакциясига киришиб ҳар хил изомерлар ҳосил қилишига сабаб, бензол ҳалқасидаги ўринбосарларнинг йўналтирувчи хусусиятидир.

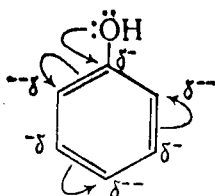
Ўринбосарларни йўналтирувчанлигига қараб икки турга бўлинади: биринчи тур ўринбосарларга $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{NHR}$, $-\text{NR}_2$, $-\text{OR}$, $-\text{R}$, $-\text{SH}$, $-\text{SR}$, $-\text{NHCOR}$, $-\text{Hal}$ лар кириб, улар ўзидан кейин бензол ҳалқасига келаётган атом ёки атомлар группасини ҳалқанинг *орта*- ва *пара*- ҳолатларига йўналтиради. Шунинг учун ҳам улар *орта-пара ориентатлар* деб аталади.

Иккинчи тур ўринбосарларга $-\text{NO}_2$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{CHCl}_3$, $-\text{CHO}$, $-\text{COOH}$, $-\text{COOR}$, $-\text{CN}$ лар кириб, улар келаётган атом ёки атомлар группасини ҳалқанинг *мета* ҳолатига йўналтиради, шунинг учун улар *мета ориентатлар* дейилади. Бензол ҳалқасидаги ўринбосарларни йўналтириш хусусиятларига асосланиб, реакциянинг қандай боришини олдиндан билиш ва моддаларнинг керакли изомерларини синтез қилиш мумкин. Бу икки тур ўринбосарлардан фойдаланиб нитрохлорбензолнинг учта изомерини ҳосил қилиш мумкин:



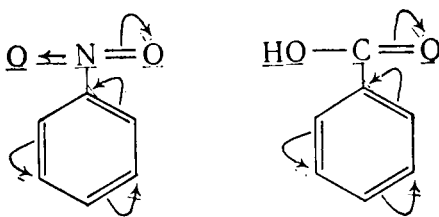
Бензол ҳалқасига бирорта ўринбосар жойлашиши билан бензол молекуласидаги атомларнинг электрон зичлиги бузилади ва ўринбосарларнинг турига қараб электрон зичлиги қайта тақсимланади.

Биринчи тур ўринбосарларнинг жуфт электронлари таъсирида бензол ҳалқасининг *орта* ва *пара* ҳолатдаги атомларида электронлар зичлиги ортади, натижада уларнинг реакцияга киришиш қобилияти кучайиб, атом ёки атомлар группаси *орта* ҳамда *пара* ҳолатларга жойлашади.



Электрон зичлигини силжиш схемаси.

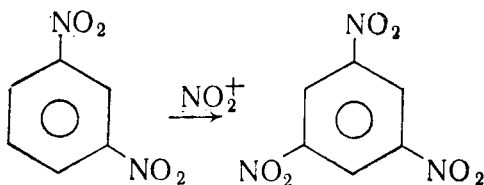
Иккинчи тур ўринбосарлар бензол электрон булутини ўзига тортиб, молекулада электрон зичлигини камайтиради, натижада *мета* ҳолатда *орта* ва *пара* ҳолатларга нисбатан электрон зичлиги кўп бўлади. Шунинг учун келаётган атом ёки атомлар группаси *мета* ҳолатга йўналтирилади.



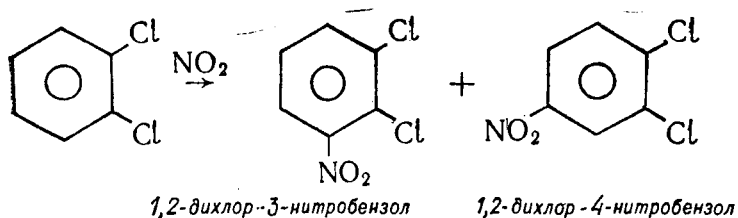
Электрон зичлигининг силжиш схемаси

Бензол ҳалқасида иккита ўринбосар бўлса, у ҳолда учинчи атом ёки атом группасини маълум ҳолатга йўналтириш учун гоҳида икки ўринбосар маълум бир ҳолатга йўналтиради, гоҳида келишилмаган ҳолда ҳар хил ҳолатга йўналтиради.

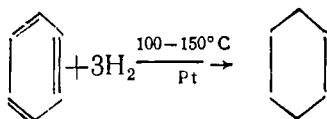
Масалан, *м*-динитробензолни нитролаш келишилган йўналтириш бўлиб, 1,3,5-тринитробензол ҳосил бўлади:



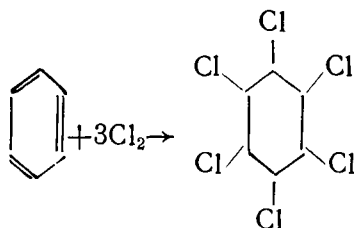
о-дихлорбензол нитроланганда келишилмаган йўналтириш бўлиб, икки хил модда ҳосил бўлади.



Бирикиш реакцияси. 1) махсус шароитда, катализаторлар (Ni, Pt, Pd) иштирокида бензол молекуласига уч молекула водород бирикиб циклогексан ҳосил бўлади.

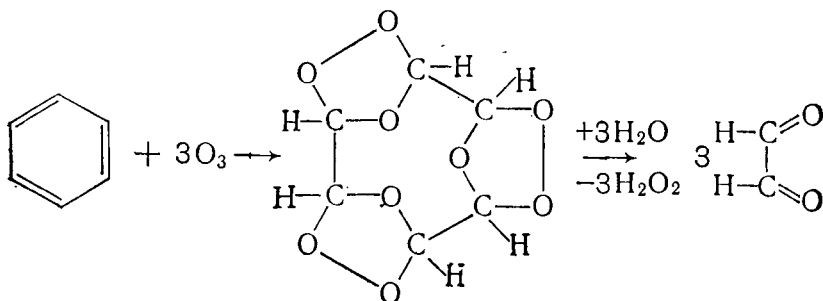


2) қуёш нури ёки ультрабинафша нурлар остида бензолга хлор таъсир эттирилганда гексахлорциклогексан (гексахлоран) ҳосил бўлади:

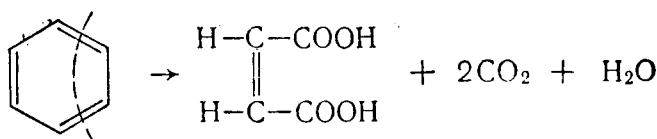


Гексахлоран инсектицид хусусиятига эга бўлиб, қишлоқ хўжалигида зараркунанда ҳашаротларни йўқ қилиш учун ишлатилади.

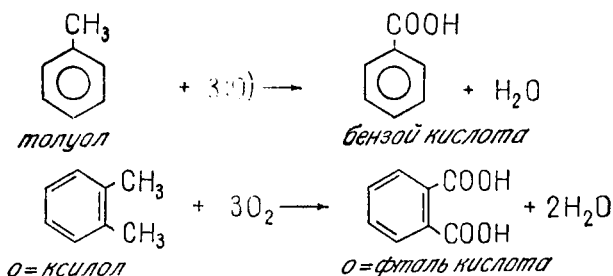
Оксидланиш реакцияси. Ароматик углеводородлар маълум шароитда оксидланади. 1) бензолга озон таъсир эттирилганда триозонид ҳосил бўлади ва у сув таъсирида уч молекула глиоксальга парчаланади:



2) юқори температура ва катализатор (V_2O_5) иштирокида бензол оксидланиб, маленик кислота ҳосил бўлади.



3) бензол гомологлари ён занжир ҳисобига калий перманганатнинг сувли эритмасида осон оксидланиб, бир асосли ва икки асосли ароматик кислоталар ҳосил бўлади.

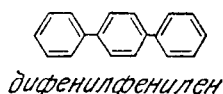
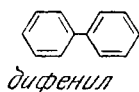


Оксидланиш реакцияси ёрдамида ароматик углеводородларнинг тузилиш формуласини аниқлаш мумкин.

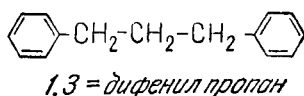
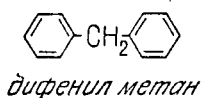
КУП ҲАЛҚАЛИ АРОМАТИК УГЛЕВОДОРОДЛАР

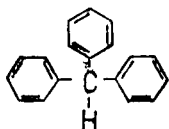
Молекулада бир неча бензол ҳалқасини сақлаган ароматик бирикмаларга кўп ҳалқали ароматик углеводородлар дейилади. Бу углеводородлар тузилишига қараб уч гурппага бўлинади:

1) бензол ҳалқалари бир-бири билан ўзаро боғланган:



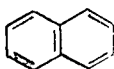
2) бензол ҳалқалари битта ёки бир нечта углерод атоми орқали боғланган



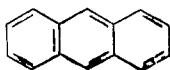


трифенил метан

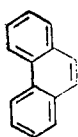
3) иккита ва ундан ортиқ бензол ҳалқалари шундай туташганки, уларда икки ва ундан ортиқ углерод атомлари умумий бўлади.



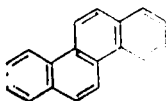
нафталин



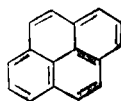
антрацен



фенантрен



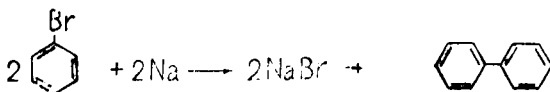
хризен



пирен

КУП ҲАЛҚАЛИ АРОМАТИК УГЛЕВОДОРОДЛАРНИНГ ОЛИНИШИ

Бромбензолга натрий металини таъсир эттирилса дифенил ҳосил бўлади,

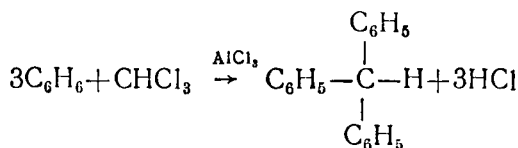


бромбензол

дифенил

Дифенил кристалл модда бўлиб, 70°C да суюқланади. Унинг ҳосилаларидан бензидин бўёқ моддалар олишда ишлатилади.

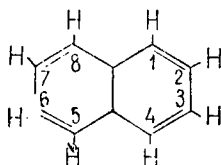
Трифенилметан. Алюминий хлорид катализатори иштирокида бензолга хлороформ таъсир эттирилганда трифенилметан ҳосил бўлади:



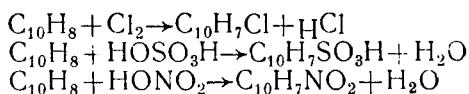
Трифенилметан кристалл модда бўлиб, 92,5°C да суюқланади. У бўёқ моддалар олишда асосий хомашё ҳисобланади.

Нафталин. У тошкўмир смоласини 170—230°C оралигида ҳайдалган фракциясидан олинади. У ялтироқ кристалл модда,

80°C да суюқланади, сувда эримайди, ўзига хос ҳидга эга. Нафталин молекуласидаги водород атомлари реакцияга киришиш хусусиятига қараб иккита изомерга бўлинади. Молекуладаги 1, 4, 5, 8 углерод атомларидаги водородлар α -изомер, 2, 3, 6, 7 углерод атомларидаги водородлар эса β -изомер ҳисобланади.

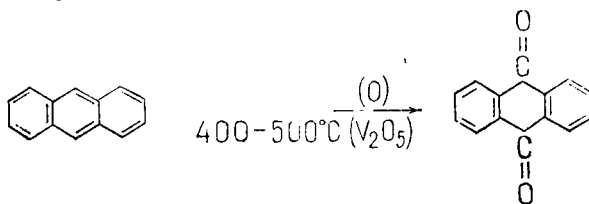


Нафталин ҳам галогенлаш, сульфолаш ва нитролаш реакцияларига киришади.



Нафталиннинг ҳосилаларидан бўёқлар ва дори-дармон моддалар олинади. Нафталин соф ҳолда хўжалик ишларида инсектицид сифатида ишлатилади.

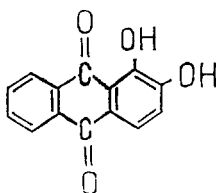
Антрацен. У $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ тошкўмир смоласини 270°C дан юқори температурада ҳайдалган фракциясидан олинади. Антрацен кристалл модда, 217°C да суюқланади. У оксидланганда антрахинон ҳосил бўлади:



антрацен

антрахинон

Антрахинон сариқ кристалл модда, 286°C да суюқланади. У ализарин бўёқ моддасини олишда асосий хомашё ҳисобланади. Ализарин қизил рангли кристалл модда, 290°C да суюқланади.



ализарин

Ализаринга алюминий гидроксид қўшилса оч қизил ранг, темир (III)-гидроксид қўшилса тўқ бинафша ранг, хром (III)-гидроксид қўшилса яшил ранг ҳосил бўлади.

Фенантрен. У $C_{14}H_{10}$ антраценнинг изомери бўлиб, тошқўмир смоласидан олинади. Фенантрен кристалл модда бўлиб, $101^{\circ}C$ да суюқланади. Фенантрен асосан, табиатда шифобахш ўсимлик таркибида учрайдиган стероидлар, витамин-Д, гармонлар ва биологик актив моддаларнинг асосий скелетини ташкил этади. Шунинг учун фенантрен асосида олинган моддаларнинг кўпчилиги медицинада ишлатилади.

АРОМАТИК УГЛЕВОДОРОДЛАРНИНГ ТУЗИЛИШINI АНИҚЛАШ

Уларнинг тузилишини аниқлашда ҳозирги замон физик методлари ИҚ- ва УБ-спектроскопия, ПМР (протоно-магнит-резонанси) катта аҳамиятга эга.

Ароматик углеводородларнинг ИҚ- (инфра қизил) спектрида ароматик системани кўрсатувчи ўзига хос 1600 ва 1500 см^{-1} да ютилиш майдонига эга бўлиб, у бензол ҳалқасидаги $C-C$ боғларнинг тебранишига тўғри келади.

Спектрдаги 3030 см^{-1} даги ютилиш майдони бензол ҳалқасидаги $C-H$ боғининг тебранишига тўғри келади.

Бензол ва унинг гамологлари УБ-спектрида иккита ютилиш майдонига 200 нм ва 250 нм эга бўлади.

Ароматик углеводородлардаги протонларнинг молекулада қандай жойлашганлигини аниқлаш учун ПМР-спектрдан фойдаланилади. Ароматик протонлар, асосан, ПМР-спектрининг кучсиз майдонида пайдо бўлади.

Масалан, *n*-метил бензой кислота $H_3C-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$

ПМР-спектрини олсак, унда $2,35$ м.д. 3 протонли синглет ($-CH_3$), $7,15$ ва $7,87$ м.д. 2 протонли иккита дублетга ҳалқадаги ароматик протонлар эга бўлади.

Шундай қилиб, УБ-спектр ёрдамида ароматик ҳалқа борлигини, ИҚ-спектр ёрдамида функционал группалар борлигини ва ПМР-ёрдамида метил группа ҳамда бензол ҳалқасидаги протонлар аниқлаб олинади. Бу усуллар моддалар тузилишини тасдиқлашда ва идентификация қилишда катта аҳамиятга эга.

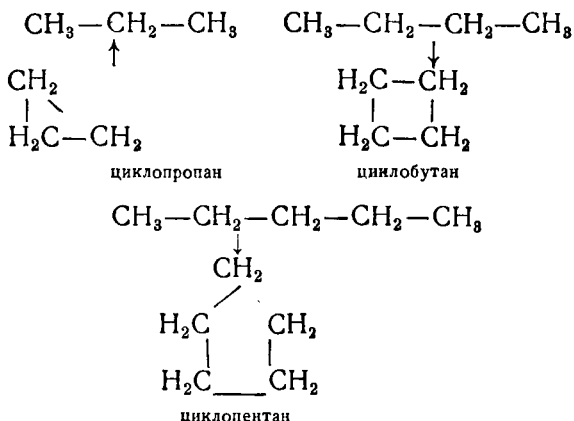
VIII б о б. АЛИЦИКЛИК УГЛЕВОДОРОДЛАР

Углерод атомларидан ташкил топган циклик бирикмаларга (ароматик углеводородлардан ташқари) *алициклик углеводородлар* дейилади.

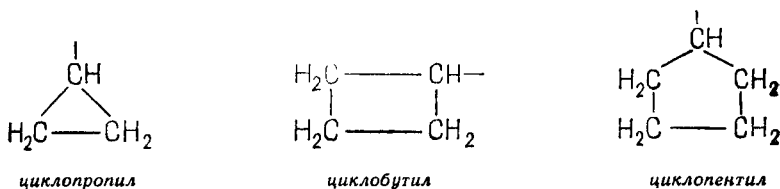
Бу углеводородларнинг химиявий хоссалари парафин (алкан) ларга ўхшаш бўлганлиги учун циклопарафинлар ёки бир

нечта метилен группаларидан ташкил топганлиги учун *полиметилен углеводородлар* деб аталади. Уларнинг умумий формуласи $C_n H_{2n}$ этилен углеводородларни эслатади, аммо уларда углерод атомлари тўйинган углеводородлар каби оддий боғлар орқали боғланган.

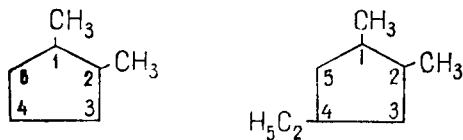
Номенклатураси ва изомерияси. Алициклик углеводородларнинг номи систематик номенклатура бўйича тегишли тўйинган углеводородларни номи олдига «цикло» сўзини қўшиб ўқишдан ҳосил бўлади.



Алициклик углеводородларда водород атоми битта кам ёзилиши ҳисобига радикаллар ҳосил бўлади. Уларнинг номи тегишли алициклик углеводородлар номидаги «ан» қўшимчаси ўрнига «ил» қўшимчасини ёзиш билан ҳосил бўлади.



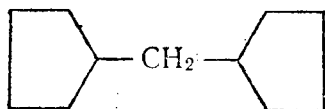
Агар ҳалқадаги ўринбосарлар сони иккита ва ундан ортиқ бўлса, улар жойлашган углерод атомлари рақамлар билан кўрсатилади.



1,2-диметилциклопентан

1,2-диметил → 4-этилциклопентан

Алициклические углеводороды в природе встречаются в виде двух циклических форм: в виде одного атома углерода (в виде одного цикла) или в виде двух атомов углерода (в виде двух циклов). В первом случае это алициклические углеводороды, во втором — бициклические.



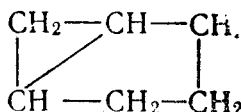
дициклопентилметан



бициклопентил



дициклопропанспироциклопентан



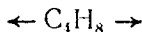
бицикло-3,1,0-гексан

Алициклические углеводороды делятся на изомеры по строению:

1) по размеру цикла: катод-маленького цикла катод изомеры по строению:

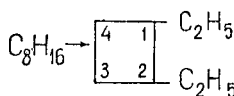


циклобутан

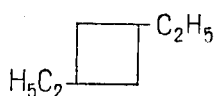


метилциклопропан

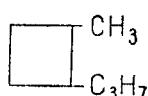
2) по строению: катод изомеры по строению: катод изомеры по строению:



1,2-диэтилциклобутан

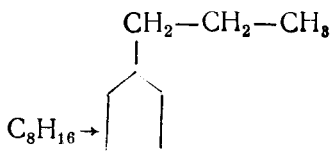


1,3-диэтилциклобутан

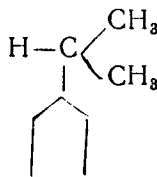


1-метил-2-пропилциклобутан

3) по строению: катод изомеры по строению: катод изомеры по строению:

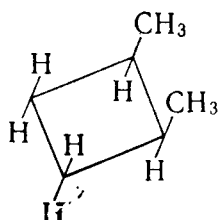


пропилциклопентан

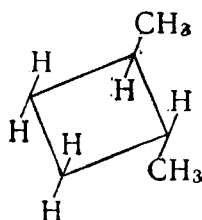


изопропилциклопентан

4) ҳалқа углерод атомларини атом ва атом группаларини фазода жойлашишига қараб «*цис*» ва «*транс*» изомер ҳолида бўлади.



«*цис*»-1,2-диметилциклобутан

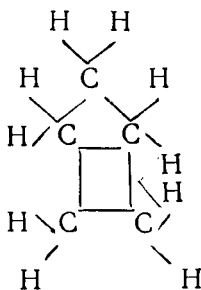


«*транс*»-1,2-диметилциклобутан

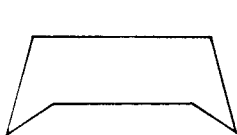
5) юқори молекуляр алициклик бирикмаларнинг ҳалқа тугилишлари ҳар хил конформацияга эга бўлади.

Молекуладаги айрим атомларни ёки атом группаларини оддий боғ орқали эркин айланиб ёки молекуланинг бир қисмини букилиб ҳосил қилган шаклларига *конформациялар* дейилади.

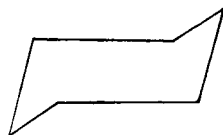
Циклопентан молекуласидаги беш жуфт водород атомини ўзаро таъсири натижасида бешта углерод атомидан бири маълум масофада текисликдан чиқиб қолади. Шу туфайли бу молекула конверт шаклидаги изомерга эга бўлади.



Физик-химия усуллари бўйича аниқланишича циклогексан икки хил конформацияга эга: *кресло* ва *ванна* шакллари.

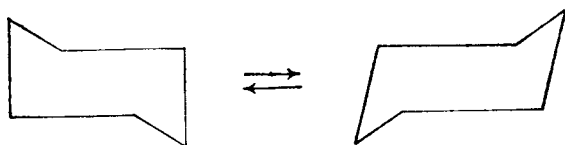


циклогексаннынги ванна конформацияси



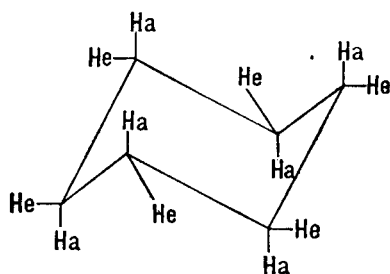
циклогексаннынги кресло конформацияси

Циклогексаннынги «кресло» конформацияси молекуладаги водород атомларини экваториал ҳолатдан аксиаль ҳолатга ўтиб туриши натижасида (ёки аксинча) икки хил кўринишга эга:



Молекула текислигига экваториал йўналишда жойлашган водород атомлари — экваториал (H_e), перпендикуляр тик жойлашган водород атомлари эса аксиаль (H_a) деб аталади.

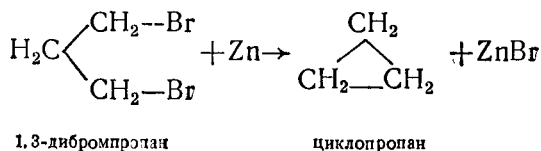
12 та водород атомидан 6 таси экваториал, 6 таси аксиаль ҳисобланади.



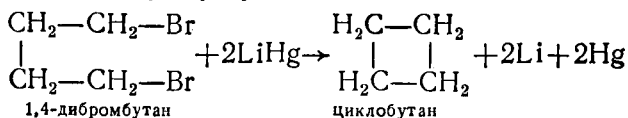
АЛИЦИКЛИК БИРИКМАЛАРНИНГ ТАБИАТДА УЧРАШИ ВА ОЛИНИШИ

Циклопарафинлар ва уларнинг ҳосилалари, асосан, нефть ва ўсимликлар таркибида учрайди. Биринчи бўлиб рус олими В. В. Марковников ўз шогирдлари билан Боку нефтидан циклопентан, циклогексан ва уларнинг ҳосилаларини ажратиб олган ҳамда қуйидаги усуллар билан синтез қилган:

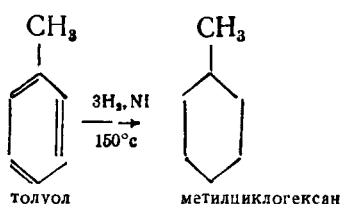
1) Г. Г. Густавсон дигалонд бирикмаларига рух таъсир эттириб (Вюрц реакциясига ўхшаш) олади:



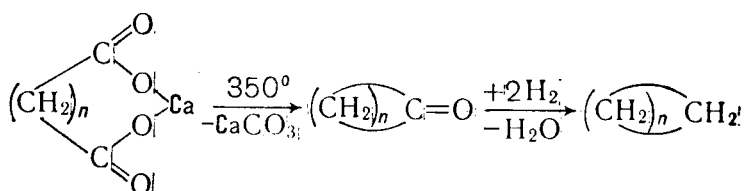
Циклобутан олиш учун рух ўрнига литий амальгамаси ишлатилади.



2. Н. Д. Зелинский бензол ва унинг гомологларини гидрогенлаб циклогексан ва унинг гомологларини ҳосил қилган.



3) Икки асосли карбон кислоталарнинг кальцийли тузларини пиролизга учратилиб, ҳосил бўлган циклик кетонни қайтариш йўли билан тегишли циклопарафин олинади.



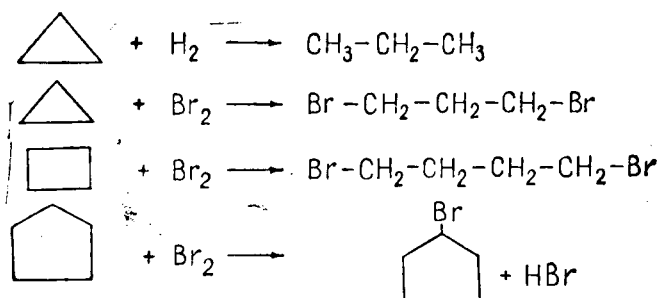
Циклопарафинларнинг физик хоссалари. Циклопарафинларнинг хоссалари алканлар хоссасига ўхшаш бўлиб, уларнинг дастлабки икки вакили газ, қолганлари суюқлик ва қаттиқ моддалардир. Молекула массасининг ортиши билан қайнаш температураси ва зичлиги ошиб боради (9-жадвал).

9-жадвал

Циклопарафинларнинг физик хоссалари

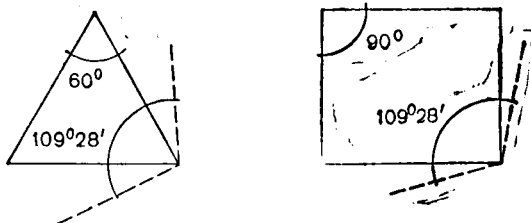
Номи	Формулasi	Температураси, С°		d_4^{20}
		суюқланиш	қайнаш	
циклопропан		—127	—36	—
циклобутан		—50	—13	—
циклопентан		—94	49	0,7512
циклогексан		—7	81	0,7793
циклогептан		—8	119	0,8090

Химиявий хоссалари. Циклопарафинлардан фақат циклопропан ва циклобутан халқа узилиши ҳисобига бирикиш реакциясига киришади, қолганларининг хусусияти тўйинган углеводородларга ўхшаш ўрин олиш реакциясига эга.



Циклопропан ва циклобутан бирикиш реакциясига киришади, қолганлари эса ўрин олиш реакциясига эга эканлиги сабабини немис химиги Адольф Байер ўзининг «Кучланиш назарияси» билан тушунтиради.

Метан молекуласи тетраэдр шаклга эга бўлганлиги учун ундаги валент боғлар орасидаги бурчак $109^{\circ}28'$ га тенг. Бу ҳолатда боғлар, атомлар, умуман, молекула нормал ҳолатда бўлади. А. Байер шунга асосланиб; «боғлар орасидаги бурчак катталиги $109^{\circ}28'$ дан фарқ қилса, молекулада ички кучланиш пайдо бўлади, дейди. Масалан; циклопропанда ҳар бир валент боғнинг оғиш бурчаги ($109^{\circ}28' - 60^{\circ}$) : 2 = $24^{\circ}44'$ га тенг бўлади. Циклобутанда валент боғнинг оғиш бурчаги ($109^{\circ}28' - 90^{\circ}$) : 2 = $9^{\circ}44'$ га тенг:



Циклопропан ва циклобутан молекулаларида боғлар орасидаги бурчак нормал бурчакдан фарқ қилганлиги учун ҳалқада ички кучланиш ҳосил бўлади. Бу кучланиш маълум шароитда молекуланинг нормал ҳолатга қайтишига ёрдам беради, шунинг учун уларда бирикиш реакциялари кетади.

Циклопарафинлар, асосан, ёқилғи сифатида ишлатилади. Ўсимлик смолалари таркибида учрайдиган гексаоксициклогексан (инозит)нинг $\text{C}_6\text{H}_6(\text{OH})_6$ фосфат кислота билан ҳосил қилган эфирининг кальцийли тузи фитин препарати сифатида медицинада ишлатилади.

IX б о б. ТЕРПЕНЛАР, ФИТОГОРМОНЛАР ВА СТЕРОИДЛАР

Терпен углеводородлар деб, таркибида $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ углеводородини сақлайдиган бирикмаларга айтилади. Улар, асосан, ўсимликлардан олинадиган эфир мойларининг асосий қисмини

ташкил этади. Масалан, лимон, апельсин мойлари ва игна баргли дарахтлардан олинадиган скипидар аралашмасидан иборат.

Рус химикларидан Е. Е. Вагнер ва С. С. Наметкинлар ўсимликлардан эфир мойларини олишни, бу мойлардан терпенларни соф ҳолда ажратиб олишда ва уларнинг тузилишини аниқлашда катта кашфиётлар қилдилар.

Эфир мойлари сувда эримайдиган, сув билан реакцияга киришмайдиган моддалардир. Улар ўсимликлар таркибидан сув буғи ёрдамида ҳайдалади. Бунда эфир мойларини олиб ўтувчи буғлар совитгичда конденсатланиб йиғгич идишга йиғилади. Ҳайдаш совитгичдан тоза сув томчилари ажралиб чиқа бошлагунча давом эттирилади. Шу усул билан ўсимликлардан терпен сақловчи эфир мойлар ажратиб олинади. Масалан, игнабаргли дарахт танаси чақмоқланса қуюқ шира ажралиб чиқади, уни живица (терпентин) деб аталади. Живица сув буғи билан ҳайдалганда йиғгичда скипидар йиғилади, ҳайдаш колбасида эса қаттиқ модда — канифоль қолади.

Скипидар медицинада, лак-бўёқлар тайёрловчи фабрикаларда ишлатилади.

Канифоль — кўп халқали мураккаб кислоталар аралашмаси. Уларни ишқорлар билан ҳосил қилган тузлари, сирт активлик хусусиятига эга бўлганлиги учун совун тайёрлашда ва синтетик каучук олишда эмульгатор сифатида ишлатилади.

ТЕРПЕНЛАРНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ

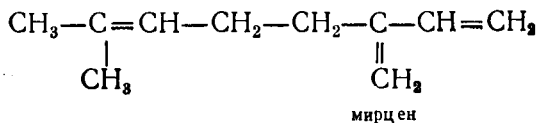
Терпенлар таркибий қисмига қараб тўрт гурппага бўлинади:

- 1) монотерпенлар — $C_{10}H_{16}$
- 2) сесквитерпенлар — $C_{15}H_{24}$
- 3) дитерпенлар — $C_{20}H_{32}$
- 4) политерпенлар — $(C_5H_8)_n$

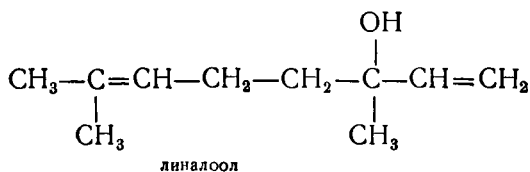
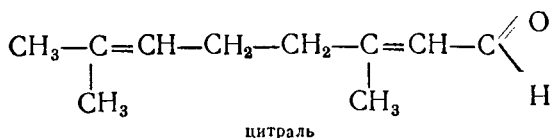
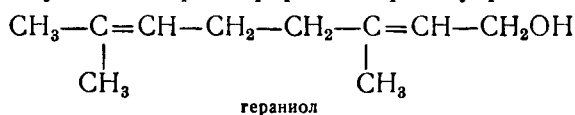
Терпенлар молекуласининг тузилишига қараб тўрт гурппага бўлинади:

- 1) молекуласида 3 та қўшбоғ сақлайдиган очиқ занжирли (алифатик) терпенлар;
- 2) молекуласида 2 та қўшбоғ сақлайдиган моноциклик терпенлар;
- 3) молекуласида 1 та қўшбоғ сақлайдиган бициклик терпенлар;
- 4) молекуласида қўшбоғ сақламайдиган трициклик терпенлар.

Алифатик терпенлар. Бу терпенларнинг биринчи вакили мирцен хмел эфир мойидан олинади.

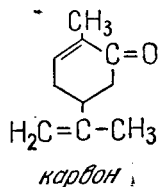
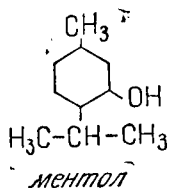
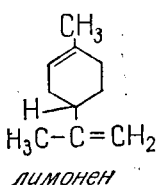


Гераниол — атиргул эфир мойида, цитраль ва линалооллар эса кўпчилик ўсимликларни эфир мойларида учрайди.



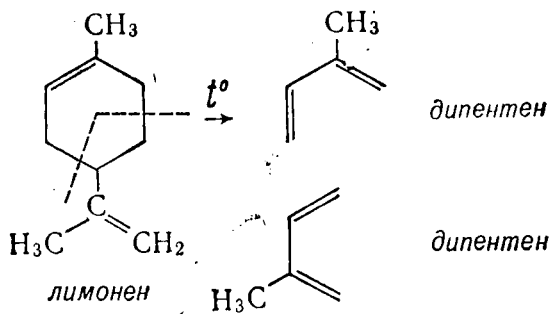
Гераниол — спирт, цитраль — альдегид бўлганлиги учун улар бир-бирига осон ўтади, масалан, гераниол оксидланса цитраль ҳосил бўлади.

Моноциклик терпенлар. Уларнинг вакилларида лимонен — лимон эфир мойидан, ментол — ялпиз эфир мойидан, карвон эса укроп ва зира эфир мойларидан олинади.

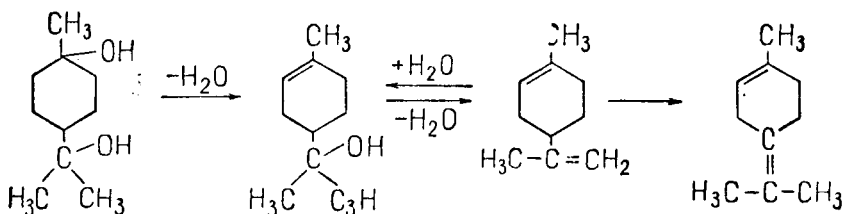


Лимонен асимметрик углерод атомига эга бўлгани учун уч хил изомер — d-лимонен, l-лимонен ва dl-лимоненга эга.

Лимонен юқори температурада парчаланса Дильс-Альдер схемаси бўйича икки молекула дипентен ҳосил бўлади.

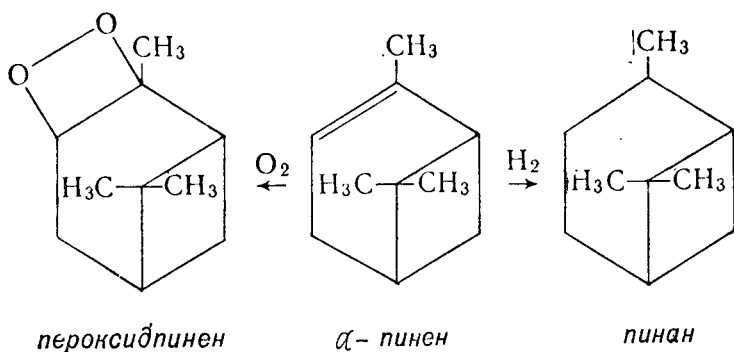


Игнабаргли дарахтдан олинган скипидлардан терпин олинади. Шу терпинга сульфат кислота таъсир эттириб α -терпинеол ҳосил қилинади. α -терпинеолдан бир молекула сув ажраб чиқиши ҳисобига терпинолен ва лимонен ҳосил бўлади:

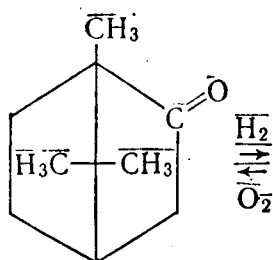


Моноциклик терпенлардан ментол озиқ-овқат саноатида, парфюмерияда (тиш порошоги, пасталар) ва медицинада дезинфекцияловчи восита сифатида кенг ишлатилади.

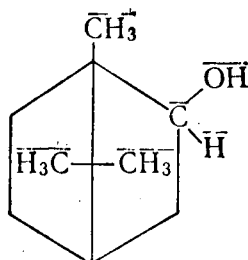
Бициклик терпенлар. Буларнинг биринчи вакили α -пинен бўлиб, у скипидарнинг асосий қисмини ташкил этади ва 156°C да қайнайди. α -пинен қўшбоғ ҳисобига осон оксидланади ва қайтарилади:



Бициклик терпенларни ҳосиласи камфора (Японияда ўсадиган камфора дарахтидан олинади). Камфора 175°C да суюқланадиган кристалл. У қайтарилиб борнеолга ўтади. Борнеол эса мураккаб эфир ҳолатида Сибирда ўсадиган игнабаргли пихта дарахтидан олинадиган мойнинг 40% ини ташкил этади. У 202°C да суюқланадиган кристалл, оксидланганда камфора ҳосил бўлади. Шу усул билан саноатда камфора олинади:



камфора



борнеол

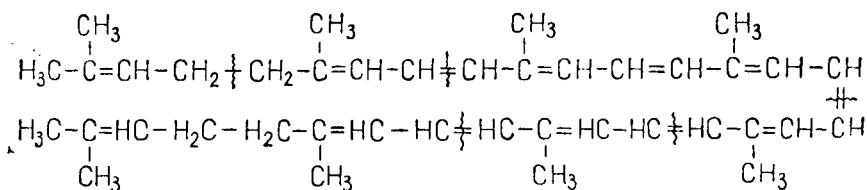
Камфора медицинада хаста юракнинг ишини яхшилашда ишлатилади. У мойли эритма ҳолда чиқарилади, oleum camphorae деб юрнтилади. Саноатда камфора целлулонд ва тутунсиз порох олишда кенг ишлатилади.

КАРОТИНОИДЛАР

Ўсимликларга ранг берувчи ва химиявий тузилиши жиҳатдан сабзидан олинадиган каротинга ўхшаш пигментларга *каротиноидлар* дейилади. Уларнинг молекуласида оддий ва қўшбоғлар кетма-кет жойлашган бўлиб, қўшбоғнинг кўплигидан *полиен углеводородлар* деб ҳам аталади.

Каротиноидлар ўсимлик мойларида ва ҳайвон ёғларида яхши эрийди, молекуласида қўшбоғлар кўп бўлгани учун ҳавода тез оксидланади. Улар ҳайвон организмида синтез бўлмайди, фақатгина ўсимликлар орқали озиқа сифатида ўтади ва организмдаги биохимиявий жараёнларда иштирок этади.

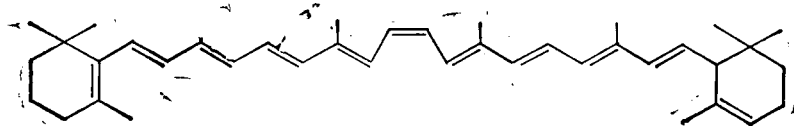
Ликопин — $C_{40}H_{56}$, 169°C да суюқланадиган оч-қизил рангли кристалл. Ликопин меваларга ранг беради. Помидор, наъматак ва олча мевалари таркибида кўп миқдорда учрайди.



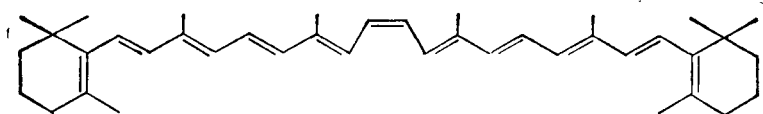
Унинг молекуласи 13 та қўшбоғ ва 8 та изоперен углеводороднинг углерод скелетларидан иборат.

Каротин. У ўсимликлар гулида, меваларида, қон зардобиди, айниқса, сабзида, шолғомда, салатда кўп учрайди. Каротин ликопинга ўхшаш $C_{40}H_{56}$ формулага эга бўлиб, уч хил изомери

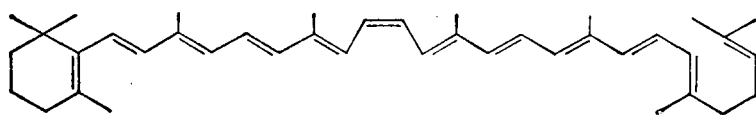
бор: α -каротин 187°C да суюқланади, β -каротин 183°C да суюқланади, γ -каротин 178°C да суюқланади.



α -каротин



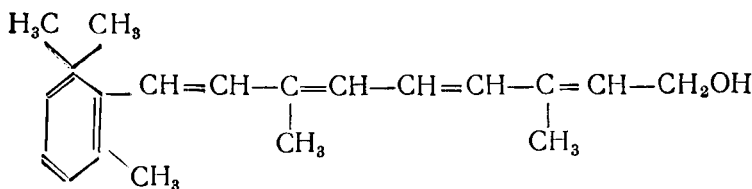
β -каротин



γ -каротин

Каротинлар инсон ва ҳайвон организмига тушгандан сўнг, каротиназа ферменти таъсирида ретинол (витамин А)га парчаланadi. Айниқса, витамин А кўп миқдорда β -каротиндан ҳосил бўлади.

Ретинол (аксерофтол, витамин А). Ретинол фақатгина ҳайвон тўқималарида бўлади. Уни 1909 йилда балиқ жигаридан ажратиб олинди, оч сариқ мойсимон модда. Ретинол қуйидаги формулага эга:



Ретинол балиқ мойида, тухум сариғида, айниқса, баҳор фаслида сигир сутида кўп бўлади.

Витамин А организмни ўсишида, кўриш аъзолари қобилятини оширишда, юқумли касалликларни қўзғатувчиларга қар-

ши организмни курашиш қобилиятини кучайтиришда фаол қатнашади.

Умуман, каротиноидлар тирик организм ҳужайраларидаги фотосинтез жараёнида иштирок этувчи моддалардир.

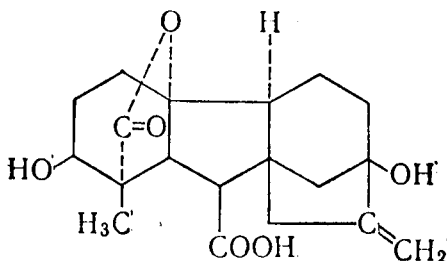
ФИТОГОРМОНЛАР

Ўсимликларнинг ривожланишини, ўсишини ва ҳосилдорлигини физиологик актив моддалар таъсири орқали бошқариш ҳозирда қишлоқ хўжалигидаги асосий масалалардан биридир.

Ўсимликни ўсишини бошқарувчи моддалар фитогормонлардир. Уларга ауксинлар, гиббереллинлар, цитокининлар ва абсцис кислоталар мисол бўла олади.

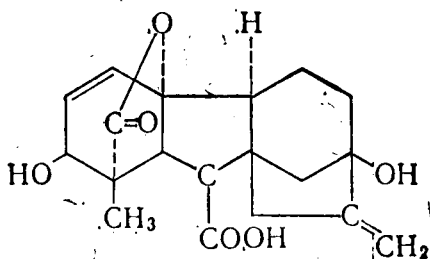
Гиббереллинлар. 1926 йилда Япон олимлари шолининг касалланишини ўрганиб, уни касаллантираётган нарса гибберелл замбуруғи эканлигини аниқлашган.

1937 йилга келиб Я. Ябута ва И. Сумикилар ундан алициклик карбон кислоталарнинг ҳосиласи — гиббереллин А (кристалл модда)ни ажратиб оладилар.



гиббереллин А

Уларни ўрганиш натижасида ҳозирги вақтгача 40 дан ошиқ гиббереллинлар ажратиб олинди. Буларнинг ичида энг кучли ўстирувчи хусусиятга эга бўлгани гибберелл кислота А₃ эканлиги аниқланди.



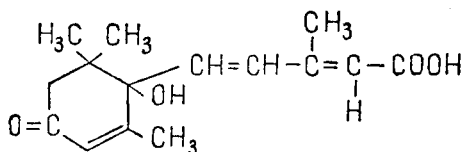
гибберелл кислота А₃

Гибберелл кислота А₃ таъсирида ўсимликлар ҳужайраларини катталашини ва пояларининг ўсиши кузатилади.

Ҳозирги вақтда гиббереллинлар, асосан, узумчиликда ҳосил-
ни юқори олишда ва гулчиликда гулларни касаллантирмай ўс-
тиришда кенг қўлланилмоқда.

Абсциз кислота. Охирги пайтда бир қанча янги ингибитор-
лар ажратиб олинди. Ингибиторлар, асосан, ўсимликларни уруғ-
дан ўсиб чиқишини ва ривожланишини секинлаштирадиган фи-
зиологик актив моддалардир.

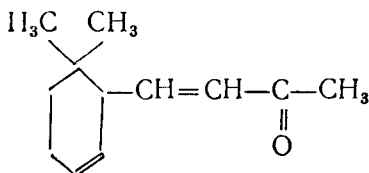
Абсциз кислота ингибиторларнинг вакили бўлиб, гўза уру-
ғидан ажратиб олинади:



абсциз кислота

Бу кислота гиббереллин таъсирини камайтиради ва нуклеин
кислотанинг ҳосил бўлишини секинлаштиради. Умуман, абсциз
кислота ўсимликларни уруғдан униб чиқишини, ривожланиши-
ни, баргларнинг тўкилишини ва қаришини бошқаришда иштирок
этади.

Шу билан бирга абсциз кислота В. И. Кефелинининг кўр-
сатиши бўйича ўсимликда α-иононга айланиб, каротиноидлар
биосинтезида иштирок этиши мумкин дейди.

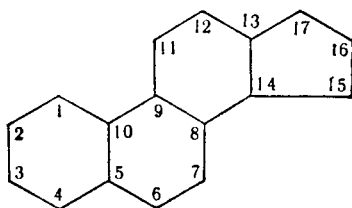


α-ИОНОН

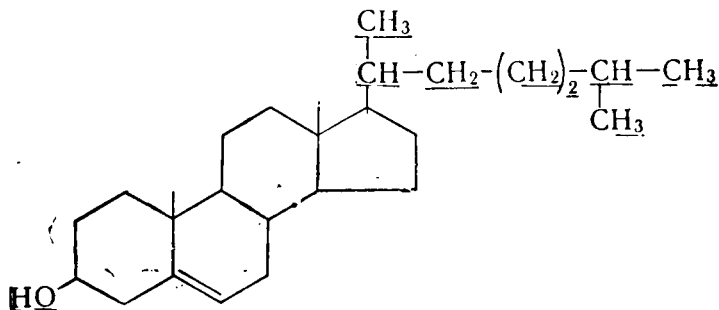
СТЕРОИДЛАР

Молекуласида циклопентанофенантрен углеводородини сақ-
лайдиган бирикмаларга *стероидлар* дейилади.

Стероидларга стеринлар, ўт кислоталар, жинсий гормонлар,
кортикоид гормонлар, фотоэксдизонлар ва гликозидлар киради.



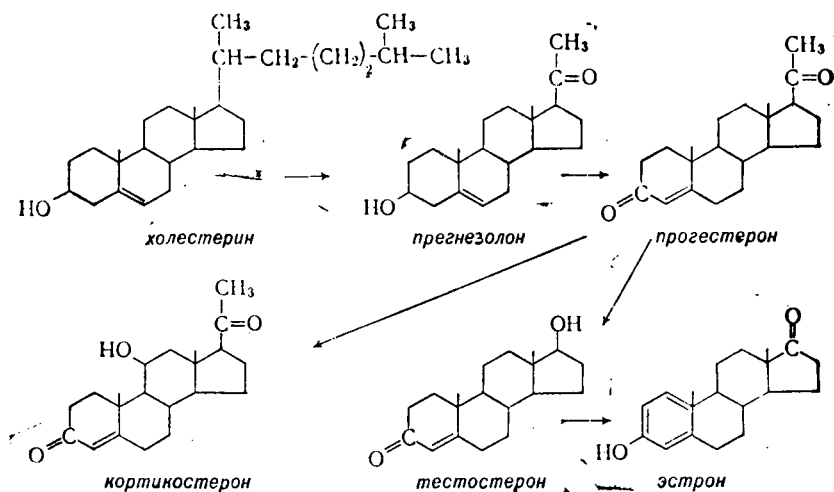
Стеринлар. Циклопентанофенантрен углеводородининг 3-углерод атомида гидроксил группа сақлайдиган полициклик туъинмаган спиртлар группасига *стеринлар* дейилади. Улар ўсимлик ва ҳайвонот оламида кенг тарқалган бўлиб, уларнинг биринчи вакили холестериндир. Холестерин 149°C да суюқланадиган кристалл модда бўлиб, қуйидаги тузилиш формуласига эга:



холестерин

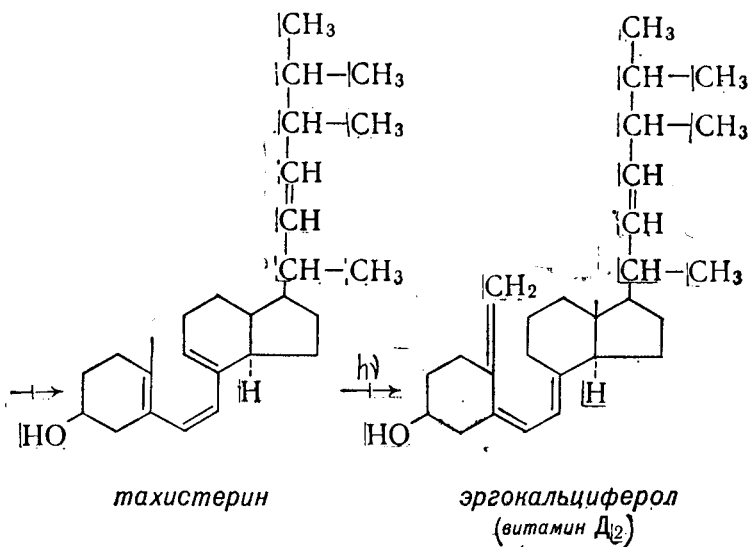
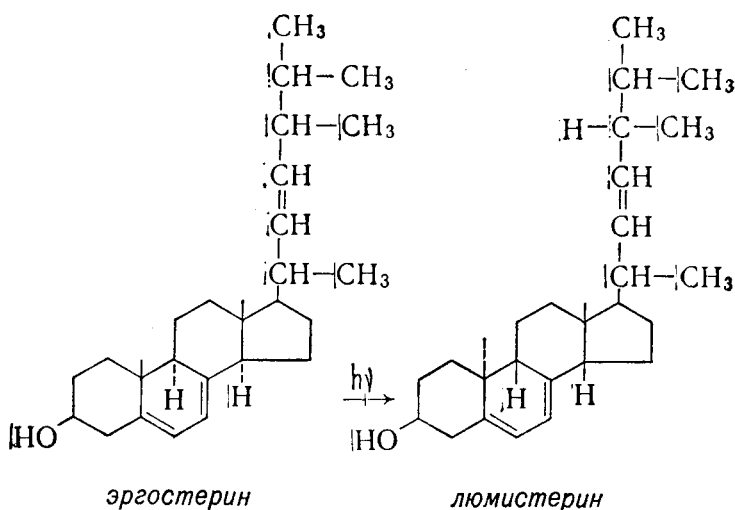
Холестерин ва унинг эфирлари сувда эримайди, эфир, хлороформ ва бензолда яхши эрийди. У ҳужайранинг мембрана тузилишида иштирок этиб, мембранадаги липидларнинг агрегат ҳолатини бошқариб туради.

Холестерин бошқа стероид бирикмаларнинг синтезида асосий оралиқ маҳсулот ҳисобланади:



Дрожжа (ачитқи) дан ва бугдой донидан $C_{28}H_{48}O$ формулага эга, 163°C да суюқланадиган кристалл модда эргостерин ажратиб олинган. Унга ультрабинафша нурлар таъсир этирили-

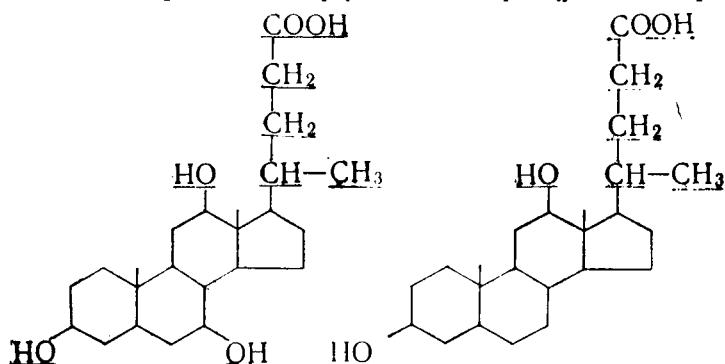
са, молекула қуйдаги схема бўйича ўзгариб витамин Д₂ (эрго-кальциферол) ҳосил бўлади:



Ҳозирги вақтда витамин Д лардан — Д₁, Д₂, Д₃, Д₄, Д₅, Д₆, Д₇ маълум. Булар ичида энг кўп ишлатиладиган витамин Д₂ дир. У оз миқдорда тухум сариғида, икрада, саримойда, сутда ва кўп миқдорда балиқ мойида бўлади. Витамин Д₂ айрим тери ва сил касалликларини даволашда, шунингдек, рахитнинг олдини олиш учун ишлатилади.

Ўт кислоталар. Ўт кислоталар, асосан, жигарда холестериндан ҳосил бўлади. Улар молекуласида гидрофиль ва гидрофоб группалар юқори спирт активлигига эга бўлганлиги учун ёғларни эмульсия ҳолатига ўтказиб боради. Шу билан ичакларда ёғларни шимилиши учун имкон туғдиради.

Ўт кислоталарнинг энг муҳим вакиллари қуйидагилар:

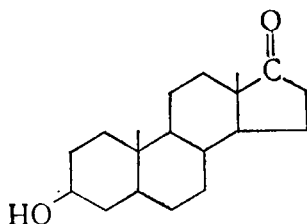


хол кислота

дезоксихол кислота

Жинсий гормонлар. Бу гормонлар моддалар алмашинувини бошқаришда тирик организмнинг ўсиш ва ривожланиш жараёнларида катта аҳамиятга эга. Эркак ва аёлларнинг жинсий безлари жинсий гормонларни ажратиб беради.

Аёлларнинг жинсий гормонларига прогестерон ва эстерон киради. Эркакларнинг жинсий гормонларига эса тестостерон ва андростерон киради:

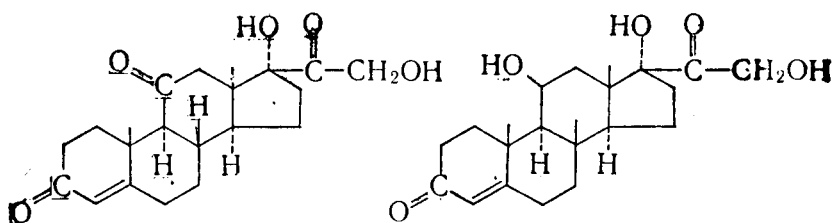


андростерон

Бу гормонлар, асосан, эркаклик ва аёллик белгиларини ривожланишига таъсир этади, уларни организмда камайиши ҳар хил жинсий касалликларга олиб келади.

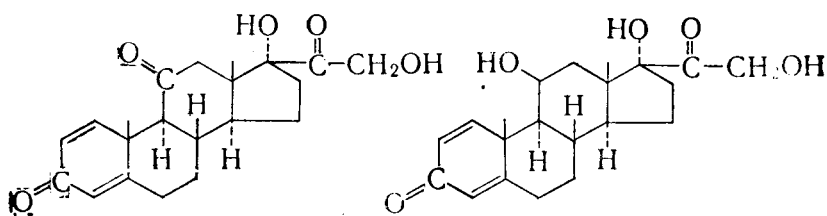
Кортикоид гормонлар. Инсоннинг буйрак усти безлари пўстоқ қисмида 40 дан ортиқ кортикоид гормонлар ишлаб чиқариши аниқланган.

Бу гормонларнинг камайиши организмда модда алмашинуви жараёнини бузилишига олиб келади. Уларнинг энг асосий вакиллари қуйидагилар:



кортизон

гидрокортизон



преднизон

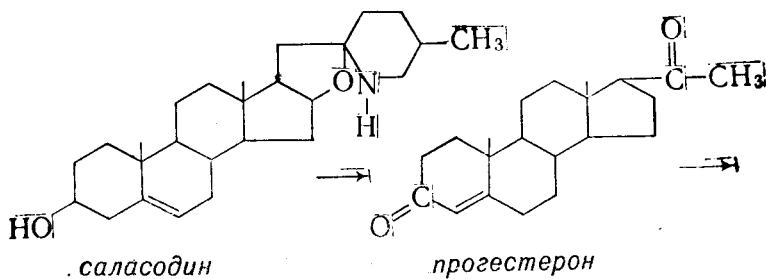
преднизолон

Кортикоид гормонлар ўзининг физиологик таъсир кучи бўйича икки гурппага бўлинади:

1) минералокортикостероидлар — организмдаги минерал моддалар алмашинуви жараёнини яхши бошқаради, углевод ва оқсил моддалар алмашинувига эса яхши таъсир этмайди. Масалан, дезоксикортикостерон ва унинг гомологлари.

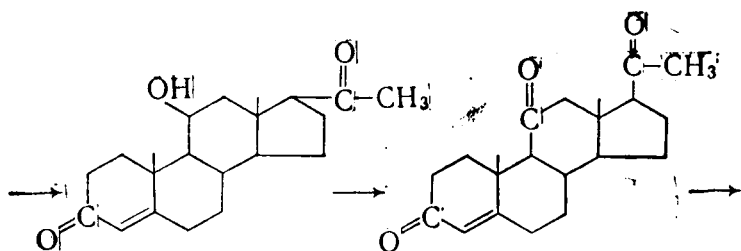
2) глюкокортикостероидлар, аксинча, углевод ва оқсил моддалар алмашинуви жараёнини яхши бошқаради, минерал моддалар алмашинувига яхши таъсир этмайди. Масалан, кортизон ва унинг гомологлари. 1936 йилда Америка олимларидан Э. К. Кендалл ва Винтерштейн буйрак усти бези пўстлогидан кортизон ажратиб олдилар, 1952 йилда эса америкалик олим Р. Б. Вудворд 30 та босқич (поғона) билан уни синтез қилди.

1956 йилда совет олими Н. Н. Суворов ўз шогирдлари билан бирга соласодиндан қуйидаги реакция бўйича кортизон олади:

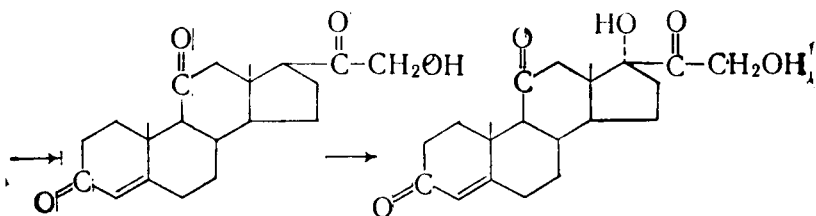


саласодин

прогестерон



11-α-оксипрогестерон

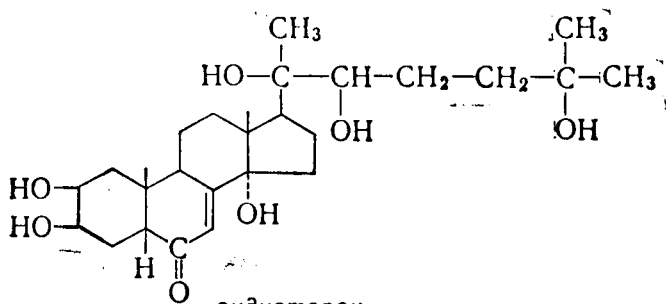


11-дегидрокортикостерон

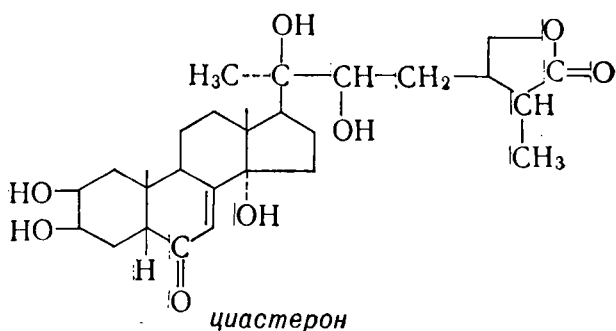
кортизон

Кортиноид гормонлар, асосан, кўз ва терининг касалланиши (яллиғланиши ва шамоллаши)ни олдини олишда ишлатилади.

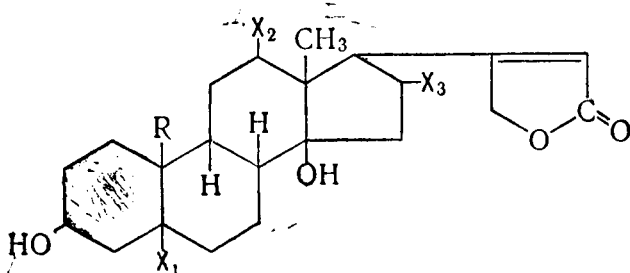
Фитоэкдизонлар. Фитоэкдизонлар ҳам стероидларнинг ҳосиласи бўлиб, ҳозиргача ўсимликлардан 50 дан ортиқ экдизонлар ажратиб олинган. Кўпгина экдизонлар пестицид хусусиятига эга. Масалан, экдистерон ва циастеронлар инсектицид хусусиятига эга бўлиб, уларни 0,5% ли эритмаси айрим зараркунанда ҳашаротларни йўқ қилиб ташлайди.



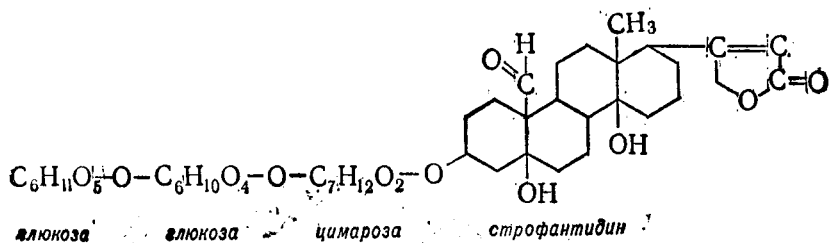
экдистерон



Юрак гликозидлари. Юрак гликозидлари, асосан, ўсимликлардан олинадиган ва юрак касалликларини даволашда ишлатилади. Гликозид молекулалари, асосан, икки қисмдан иборат — **агликон** ва **углевод**. Агликон қуйидаги умумий скелетга эга:



Гликозидлар агликонлардаги R, X₁, X₂, X₃ ларнинг ҳар хил атом ва атом группаларини ўрин олиши билан фарқланади. Масалан, препарат строфантин К иккита гликозид аралашмасидан иборат К — строфантин билан К — строфантозид, К — строфантозиднинг тузилиш формуласи:



Ўрта Осиёда ўсадиган ўсимликлар таркибидаги гликозидларни Н. К. Абубакиров ўз ходимлари билан ҳар тарафлама ўрганмоқда. Улар ўсимликлардан олиторизид, корхорозид ва апобиозид гликозидларни ажратиб олиб, уларнинг тузилишини аниқлаб, медицинада юрак касалликларини даволашда кенг татбиқ этмоқдалар.

Х 606. УГЛЕВОДОРОДЛАРНИНГ ГАЛОИДЛИ БИРИҚМАЛАРИ

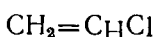
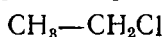
Углеводородлардаги бир ёки бир нечта водород атоми галоген билан алмашган бирикмаларга *галоидли бирикмалар* дейилади.

Галоидга алмашган водород атоми сонига қараб галоидли бирикмалар моногалоидли, дигалоидли ва полигалоидли бирикмаларга бўлинади.

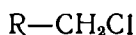


Галоидли бирикмалар галогенларнинг хилига қараб фторли, хлорли, бромли ва йодли бирикмаларга бўлинади: R—F ; R—Cl ; R—Br ; R—I .

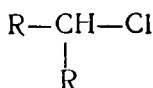
Галоидли бирикмалар молекуланing углеводород қисмига қараб, тўйинган, тўйинмаган ва ароматик углеводородларни галоидли бирикмаларига бўлинади.



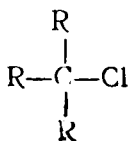
Галоидли бирикмалар молекуладаги галоген атомининг жойланишига қараб, бирламчи, иккиламчи ва учламчи галоидли бирикмаларга бўлинади.



бирламчи



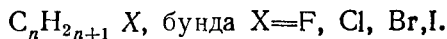
иккиламчи



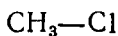
учламчи

НОМЕНКЛАТУРАСИ ВА ИЗОМЕРИЯСИ

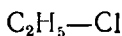
Тўйинган углеводородларнинг бир галоидли бирикмалари *галоид алкиллар* деб аталади. Уларнинг умумий формуласини қуйидагича ифодалаш мумкин:



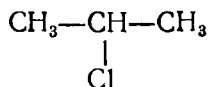
Уларнинг номи, радикаллар номига галогенларнинг номини қўшиб ўқишдан келиб чиқади.



метил
хлорид



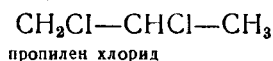
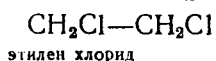
этил
хлорид



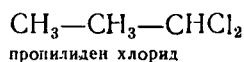
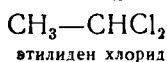
изопропил
хлорид

Дигалоидли углеводородлар рационал номенклатура бўйича қуйидагича номланади:

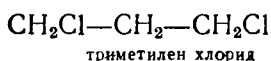
1) Икки галоид икки углеводородда жойлашса, одатда, тегишли алкилга — «ен» қўшимчаси қўшилади.



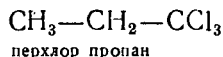
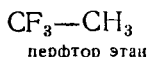
2) Галоидлар битта четки углерод атомига жойлашган бўлса «иден» қўшимчаси қўшилади.



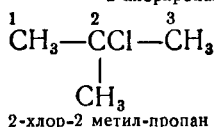
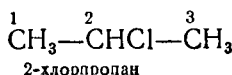
3) Галогенлар икки четки углерод атомига жойлашган ва углеводород CH_2 — радикаллари бўлса, метиленлар сони кўрсатилади.



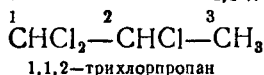
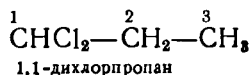
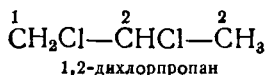
Углероддаги ҳамма водород галоидларга алмашган галоидли бирикмаларга пергалоидли бирикмалар дейилади.



Систематик (ИЮПАК) номенклатураси бўйича тегишли углеводород олдига галогеннинг ўрни ва номи кўрсатилади.

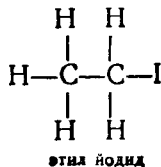
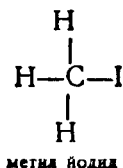


Ди- ва полигалоидли бирикмалар эса қуйидагича номланади:

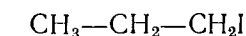


Галоидли бирикмаларда галоген атоми ҳисобига изомерлар сони тегишли углеводородларга нисбатан кўп бўлади.

Метан ва этан молекуласидаги барча водород атомлари бир хил қийматга эга, шунинг учун улардан исталган водородни битта галогенга алмаштирсак фақат битта галоген алкил ҳосил бўлади.



Пропан молекуласидаги бирорта водородни галоидга алмаштириб, икки хил галоид алкил олиш мумкин:

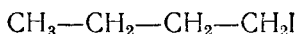


бирламчи пропил йодид
(1-йодпропан)
(қайн. т. 102, 102,5°С да)

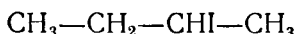


иккиламчи пропил йодид
(2-йодпропан) (с)
(қайн. т. 89,5°С)

Бутанинг галоидли бирикмасидан яна ҳам кўп изомер ҳосил қилиш мумкин:



н-бирламчи бутил йодид (р)
(1-йод бутан) (с)

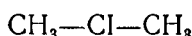


н-иккиламчи бутил йодид (р)
(2-йод бутан) (с)

Изобутан молекуласидан эса икки хил галоидли алкан олиш мумкин:



бирламчи изобутил йодид (р)
(1-йод-2-метилпропан) (с)

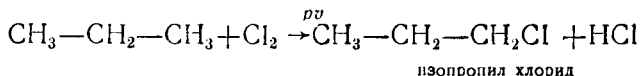


учламчи изобутил йодид (р)
(2-йод-2-метилпропан) (с)

Демак, $\text{C}_4\text{H}_9\text{I}$ таркибли модда учун тўртта изомер мавжуд.

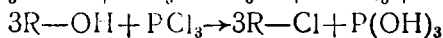
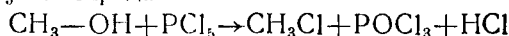
ОЛИНИШ УСУЛЛАРИ

1. Тўйинган углеводородларга хлор таъсир эттириш усули.
Бу реакция ёруғликда амалга ошади:

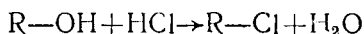


2. Спиртлардаги гидроксил группани галогенга алмаштириш йўли билан олинади;

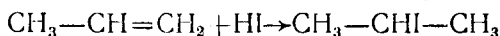
PCl_5 ва PCl_3 таъсирида



3. Спиртларга водород галоид таъсир эттириб олиш мумкин:



4. Алкенларга галогенводородни бириктириш билан:

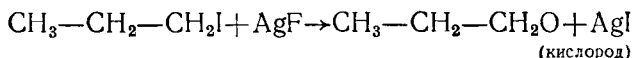


2-йодпропан

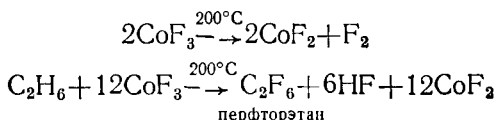
Бу реакция Марковников қондаси бўйича амалга ошади (бунда водород водороди кўп бўлган углерод атомига, галоид эса водороди кам бўлган углерод атомига жойлашади).

5. Фторли алкилларни олиш.

Амалда HF алкенларга таъсир этмайди, уларнинг полимерланишига ёрдам беради холос. Шунинг учун галоид алкилларга кумуш фторид таъсир эттириб олинади:

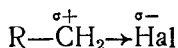


Перфтор алканлар эса кобальт фторидни алканлар билан қиздириб олинади. Реакция жараёнида эркин фтор ажралади:



ГАЛОИДЛИ АЛКИЛЛАРДА ИНДУКТИВ ЭФФЕКТ (I-эффект)

Галогенлар электронга мойил, шунинг учун углерод ва галоид ўртасидаги «σ» боғ кучли қутблангандир C—Hal. Бунда диполь қутби галогенда жойлашади:



Галоидли углерод электрон зичлигининг пасайиши индуктив эффектни вужудга келтиради ва галоген алкилларнинг реакция қобилиятига таъсир кўрсатади. Бу эффект галоид алкилларда (реакцияда қатнашмаган ҳолатида ҳам) мавжуд бўлади, реакция жараёнида реакцияга киришувчи модданинг қутблилигини орттиради. Галоген алкилларнинг қутблилиги деярли яқин C—Cl, *D*=2,3, C—Br, *D*=2,3, C—I, *D*=2,2 (*D* — қутблилик) C—F да бу кўрсаткич фарқ қилиб *D*=3,2 ни ташкил этади. Нуклеофиль алмашиниш реакцияларда энг актив C—I бирикмалар C—Br, C—Cl кетма-кетликда туради, амалда C—F реакцияга киришмайди.

Углеводородларнинг галоидли бирикмалар Бейльштейн тажрибаси орқали аниқланади. Оксидланган ва қиздирилган мис тўрига галоид бирикма таъсир эттирилганда унинг галоидли ҳосиласи ҳосил бўлади. Бундай тузлар алангани яшил-сарик рангга бўяйди. Ёки галогенли бирикма натрийнинг спиртли эритмасида қайтарилиб, кумуш нитратнинг кислотали эритмасида аниқланади. Бунда хлорли бирикма оқ, бромли бирикма сариқ, йодли бирикма тўқ сариқ чўкмалар ҳосил қилади.

Физик методлар ёрдамида галоид бирикмаларнинг хоссалари аниқ ёритилади.

C—F боғи ИҚ-спектрнинг 1350=1100 см⁻¹ областида, C—Cl 800—600 см⁻² областида, C—Br ва C—I ундан ҳам қисқа частоталарда кўринади.

УБ-спектрда галоидли бирикмалар жуда кучсиз ютилиш чиқиқларига эга (*ε* < 300) : хлорли ҳосилалар — 172 нм; бромли

ҳосилалар — 204 нм; йодли ҳосилалар — 254 нм областларда ҳосил бўлади.

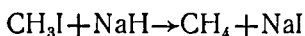
ПМР-спектрда протонлар сигнали галоген таъсирида кучли силжишга учраб, спектрнинг кучсизроқ майдонини 3 м.д. қисмида кўринади.

Масалан, $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{I}$ даги $\text{—CH}_2\text{I}$

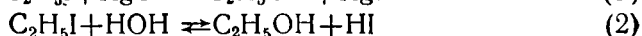
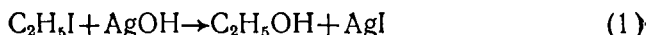
протонлари спектрнинг 3,17 м.д. қисмида икки протонли триплет ҳолда, —CH_2 протонлар — 1,86 м.д. Қисмида икки протонли секстет ҳолда, —CH_3 протонлар — 1,02 м.д. қисмида уч протонли триплет ҳолда намоён бўладилар.

МОНОГАЛОИДЛИ АЛКАНЛАРНИНГ ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ

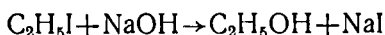
1. Галогенларнинг водородга алмашиниши;



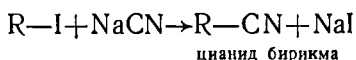
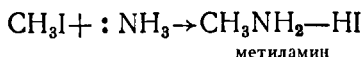
2. Галогенларнинг гидроксил гурппага алмашиниши, кумуш гидроксиди (AgOH) ёки сув таъсирида (ишқорий муҳит) спиртлар ҳосил бўлади:



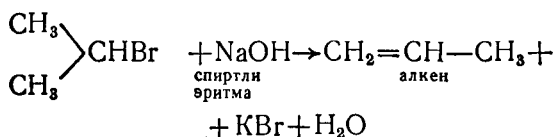
(2) реакция — қайтар реакция. Реакцияни ўнгга силжитиш учун реакция муҳитидан HI ни ёки $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ни ажратиб туриш ёки реагентлар миқдорини ошириб туриш керак. Агар сув ўрнига NaOH ишлатилса реакция ўнг томонга силжийди:



3. Амино ва цианид гурппаларнинг таъсири (нуклеофиль алмашиниш реакциялари);

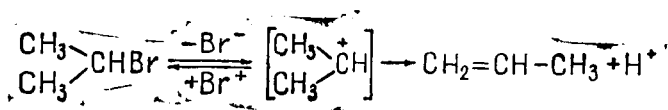
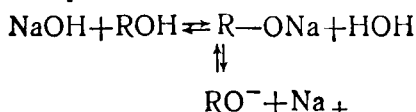


4. Протон ажратиш реакцияси. Галоген алкилларга ишқорларнинг спиртли эритмаси таъсир эттирилса алкенлар ҳосил бўлади:



Бу реакция қуйидагича изоҳланади: реакция натижасида ҳосил бўладиган алкоксил иони (RO^-) кучли асос хусусиятига

эга бўлиб, гидрооксил ион ўрнига галоидли углерод қўшни атомдаги протонни тортиб олади.



5. Галогенли алкилларнинг металллар билан ўзаро реакцияси (Вюрц реакцияси);



Реакция натижасида парафинлар ҳосил бўлади.

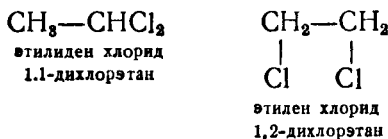
ДИ-, ТРИ- ВА ПОЛИГАЛОИДЛИ БИРИКМАЛАР

Полигалоидли бирикмалар реакцияга кириш қобилияти жиҳатидан моногалоидли бирикмалардан суздир. Бунга сабаб, полигалоидли бирикмаларда „σ“ боғлар ўртасидаги масофа моногалоидли бирикмаларникига нисбатан қисқа масофани ташкил этади, аммо химиявий боғнинг мустаҳкамлиги кучли бўлади. Масалан CHF_3 „σ“ боғлар орасидаги масофа 1,33Å, CH_3F эса 1,39Å ни ташкил этади.

Тўйинган углеводородларнинг дигалоидли ҳосилаларидан метанда учта:



этанда эса ўзаро изомер бўлган иккита дигалоидли ҳосила бор.

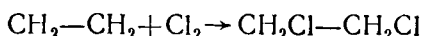


Пропанга ўзаро изомер бўлган тўртта дигалоидли ҳосила тўғри келади:



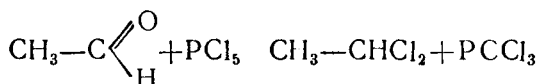
Олиниш усуллари

1. Алкенларга галоид бириктириш йўли билан:



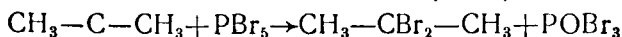
1,2- дихлорэтан

2. Альдегид ва кетонларга PCl_5 таъсир эттириш:



сирка альдегид

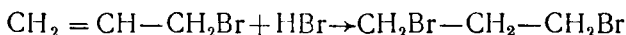
1,1- дихлор этан фосфор хлороксид



ацетон

2,2- дибромпропан

3. Бир галоидли тўйинмаган углеводородга водород галоид таъсир эттириш. Бунда бирикиш Марковников қондаси бўйича бормайди.



1,3- дибромпропан

Тўйинган дигалоидли углеводородлар қаттиқ ёки мойсимон суюқликлардир. Сувда эримайди.

Метилен йодид — огир суюқлик, 180°C да қайнайди. Тор жинсларидан олинадиган минералларни солиштирма массасига қараб ажратишда ишлатилади.

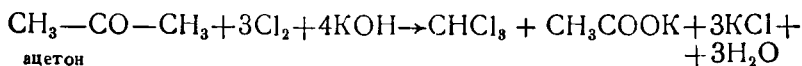
Дихлорэтан $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$ — суюқлик. $a_4^{20} = 1,26$, қайнаш температураси 84°C . Яхши эритувчи, аммо заҳарли бўлганлиги туфайли кам ишлатилади. Винил хлорид олишда қўлланилади.

Этилиден хлорид $\text{CH}_3-\text{CHCl}_2$ суюқ модда. 0°C даги зичлиги $1,189 \text{ г/}^3$, қайнаш температураси 58°C .

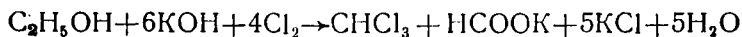
ПОЛИГАЛОИДЛИ БИРИКМАЛАР

Бир неча галоид атомига эга бўлган галоидли бирикмалар орасида метаннинг қуйидаги бирикмалари аҳамиятлидир: хлороформ CHCl_3 , йодоформ CHI_3 , тетрахлорметан CCl_4 .

Хлороформ спирт ёки ацетонга хлорли ишқор таъсир эттириш натижасида ҳосил бўлади:



ацетон

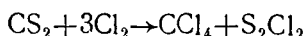


Ўзига хос ҳидли суюқлик, қайнаш температураси $61,2^\circ\text{C}$, $a_4^{15} = 1,494$.

Иодоформ CHI_3 . Хлороформ сингари синтез қилинади.

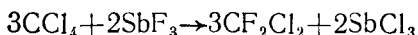
Сариқ рангли кристалл, ҳиди ёмон, осонлик билан буғланади. Суюқланиш температураси 119°C . Яраларни даволашда антисептик модда сифатида қўлланилади.

Тетрахлорметан CCl_4 . Углерод сульфидга хлор таъсир эттириб олинади.



Тетрахлорметан суюқлик, қайнаш температураси $76,5^\circ\text{C}$, 21°C даги зичлиги $1,58 \text{ г/см}^3$, буғ ҳолида ёнмайди, яхши эритувчи, ўт ўчиришда қўлланилади. Унинг фторли ҳосилалари орасида таркибида фтор билан хлор сақлайдиган CHF_2Cl дифторхлорметан ва CF_2Cl_2 дифтордихлорметан каби углеводородларнинг аҳамияти катта. Бундай моддалар *фреонлар* дейилади. Улар совитгич агент сифатида машиналарда ишлатилади.

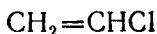
Дифтордихлорметан CF_2Cl_2 . Оддий шароитда рангсиз, ҳидсиз газ, -30°C суюқ ҳолатга ўтади ва қайнайди. У тетрахлаорметанга сурьма фторид таъсир эттириб олинади.



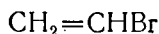
Дифтордихлорметан барқарор модда, буғи заҳарли эмас.

ТУЙИНМАГАН ГАЛОИДЛИ БИРИКМАЛАР

Алкенларнинг энг оддий галоидли бирикмалари этиленнинг галоидли бирикмаларидир.

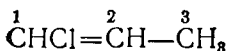


винил хлорид
(хлорэтен)



винил бромид
(бромэтен)

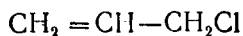
Пропиленнинг галоидли бирикмаси учта изомерга эга:



α -хлор пропилен
(1-хлорпропен-1)



β -хлорпропилен
(2-хлорпропен-1)



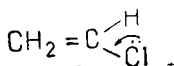
γ -хлорпропилен
(3-хлорпропен-1)

Галоид атомини реакцияга кириш қобилиятига қараб, углеводородларнинг галоидли ҳосилалари 2 та гурппага бўлинади:

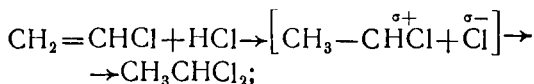
1. Ўзаро қўшбоғ орқали боғланган углерод атомлари бор галоид бирикмалар.

2. Оддий боғ билан боғланган углерод атомлари бор галоид бирикмалар.

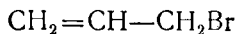
Биринчи гурппа галоид алкенлари бирикиш реакциясига Марковников қондаси асосида бирикади. Электронга мойиллиги юқори бўлган галоген атоми « π » электрон боғга таъсир этади.



Бунда C—Cl ўртасидаги масофа қисқаради, 1,76 Å дан 1,69 Å ўтади. Бу ўз навбатида галогеннинг реакцион қобилиятини камайтиради. Амалда қўшбоғ ёнида жойлашган галоген реакцияга киришмайди:

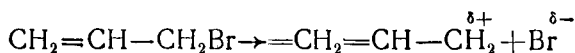


Иккинчи гурппага кирувчи галогенли алкенларда галоиднинг реакцияга кириш хусусияти кучли ифодаланган:

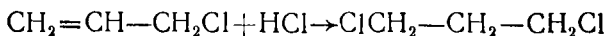


аллилбромид

Бу ҳодиса, бундай моддаларнинг диссоциланиши сезиларли даражада ошганлиги билан тушунтирилади.



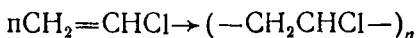
Ҳосил бўлган аллил карбокатионини барқарор бўлиши учун «π» боғ электронлари (+) зарядланган углерод томон тортилади. Натижада химиявий реакция Марковников қонидасидан четлашган ҳолда амалга ошади.



триметилен хлорид

Айрим вакиллари

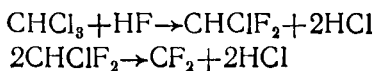
Винил хлорид $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ газ, қайнаш температураси -13°C . У осон полимерланиб юқори молекуляр модда — поливинилхлоридни ҳосил қилади. Поливинилхлорид пластмасса тайёрлашда ишлатилади.



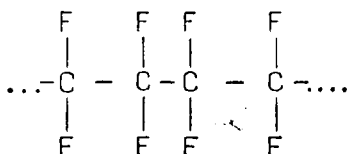
поливинилхлорид

Поливинилхлорид оқ рангли порошок. Уни пластификаторлар билан қўшилса пластик материал ҳосил бўлади. Поливинилхлорид пластмассаси ёнмайди, техникада ва турмушда кенг қўлланилади.

Трифтор ва тетрафтор этиленлар. $\text{CHF}=\text{CF}_2$; $\text{CF}=\text{CF}_2$ углеводородларни бевосита фторлаб бўлмайди. Шунинг учун углеводородларнинг хлорли бирикмаларидаги хлор HF иштирокида фторга алмаштирилади.



Тетрафтор этилен $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ рангсиз газ, -76°C да қайнайди, вакуумда 60°C да пероксидли бирикмалар иштирокида осон полимерланади:



Политетрафторэтилен асосида тайёрланган пластмассалар — фторпластлар дейилади. 300°C иссиқликка ва химиявий реагентларга чидамли. Шунинг учун химия машинасозлигида қўлланади.

Трифторхлорэтилен $\text{CHF}-\text{CF}_2-$ рангсиз, ҳидсиз газ, -27°C да конденсатланиб суюқланади. Хона температурасида осон полимерланиб политрифторхлорэтиленга айланади. Фторпласт-3.

Айрим пластмассалар тоза ҳолда ишлатилади. Масалан, полиэтилен, бошқа пластмассаларда эса 20%—60% полимер модда бўлиб, қолгани *тўлдирувчи моддалардан* иборат. Тўлдирувчилар пластмассанинг исталган хоссасини беради: механик мустаҳкамлик, қаттиқлик, ўтга чидамлилиқ ва ҳоказо. Тўлдирувчи моддалар фенол-формальдегид, мочевино-формальдегид ва бошқа полимерларга ҳам қўшилади.

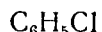
Айрим полимерлар, масалан поливинилхлоридни (порошок модда) пластмассага айлантириш учун пластификаторлар қўшилади. Пластификаторлар мўрт смолани қулай бўлган хамирга ўхшаш массага айлантиради.

Кўп ҳолларда пластик модда таркибига (стабилизаторлар) — юқори молекуляр моддаларни қайта ишлаш ва эксплуатация қилиш вақтида иссиқлик ҳамда ёруғлик таъсирида парчаланишдан сақловчи моддалар қўшилади.

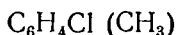
АРОМАТИК ГАЛОИДЛИ БИРИКМАЛАР

Ароматик галоид бирикмалар иккига бўлинади:

1. Бензол ҳалқасига бевосита бириккан галоид.



хлор бензол



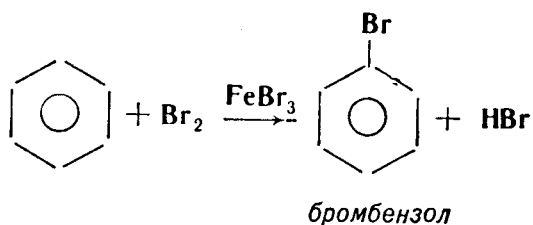
метил хлор бензол

2. Ён занжирга бириккан галоид.

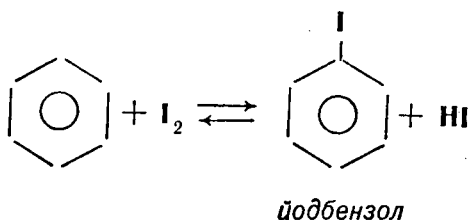


бензил хлорид

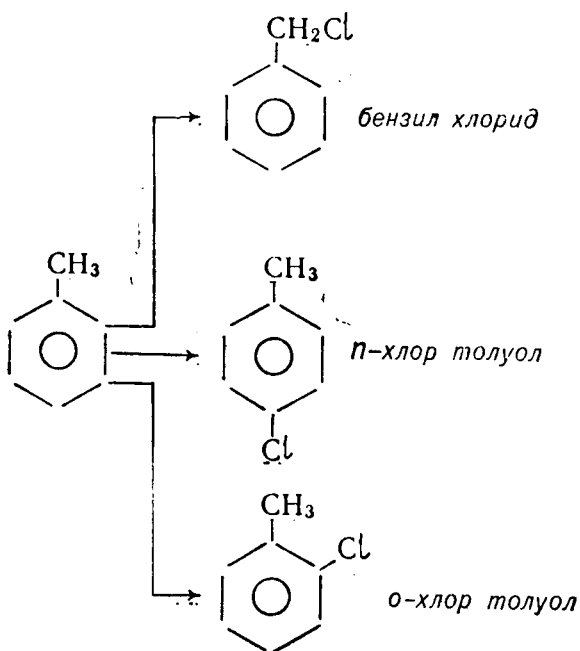
Бензол ҳалқасига бевосита бириккан галоид бирикмалар. Бензол катализатор иштирокида осонлик билан Cl_2 ва Br_2 ни бириктириб галоидланади:



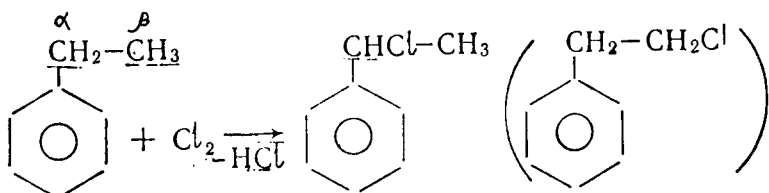
I_2 эса бензол билан тўғридан-тўғри реакцияга киришадими?



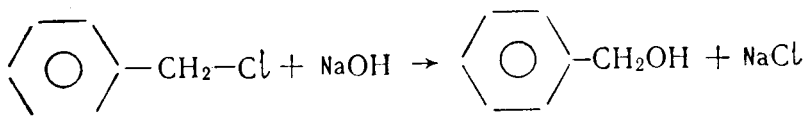
Бензол гомологларидан толуол учта галоидли ҳосила аралашмасини беради.



Галогенлаш занжирда фақат α -ҳолатдаги углеродга боради.



Ён занжирдаги α -ҳолатидаги галоид анча актив бўлиб, осонлик билан $-\text{OH}$, $-\text{CN}$ ва бошқа группаларга алмашинади:

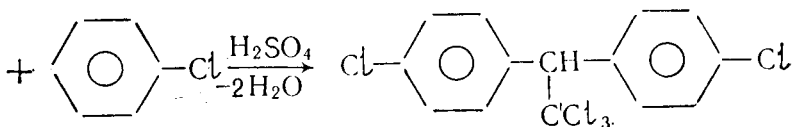
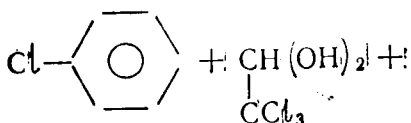


бензил хлорид

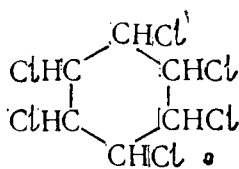
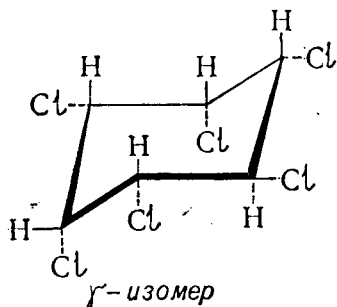
бензил спирт

Ароматик галоидли бирикмалардан баъзилари инсектицид сифатида қўлланилади.

Масалан, ДДТ (4,4-дихлордиметилтрихлорметилметан) контакт инсектицид сифатида қўлланилган.



Гексахлоран гексахлор циклогексани γ -изомери (эриш температураси 111°C) инсектицид сифатида қишлоқ хўжалигида қўлланилади.



XI б о б. СПИРТЛАР, ФЕНОЛЛАР, МЕРҚАПТАНЛАР, ОДДИЙ ЭФИРЛАР ВА АНОРГАНИК КИСЛОТА ЭФИРЛАРИ

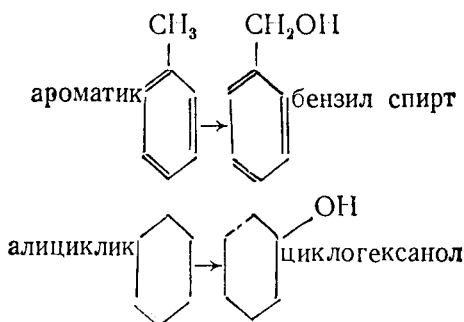
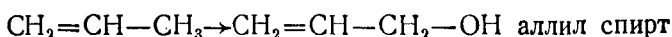
СПИРТЛАР

Спирт (алкоголь) лар деб, молекуласида битта ёки бир нечта гидроксил группа —ОН сақлайдиган бирикмаларга айтилади.

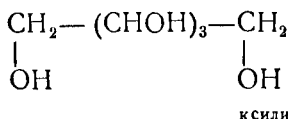
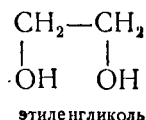
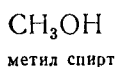
Спиртларда углеводород қисмига қараб, алифатик, алицик-лик ва ароматик спиртларга бўлинади.



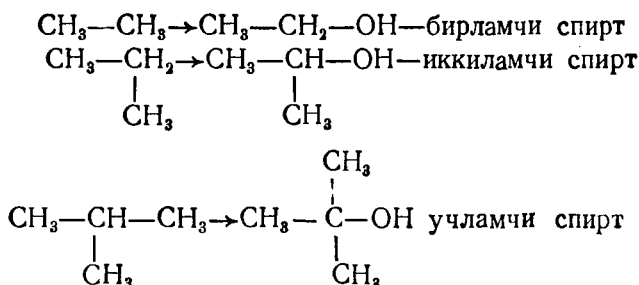
алифатик



Спиртлар молекуладаги гидроксил группа сонига қараб бир атомли, икки атомли ва кўп атомли спиртларга бўлинади.



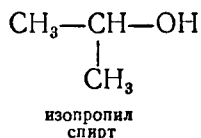
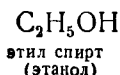
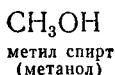
Спиртлар гидроксил группанинг молекулада қандай углерод атомида жойлашганлигига қараб, бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртларга бўлинади. Молекулада углерод атомлари бирламчи—($\overset{\text{I}}{\text{—CH}_3}$), иккиламчи ($\overset{\text{II}}{\text{—CH}_2}$), учламчи ($\overset{\text{III}}{\text{>CH}}$) ва тўртламчи ($\overset{\text{IV}}{\text{>C—}}$) бўлади. Агарда гидроксил группа бирламчи углерод атоми билан боғланган бўлса бирламчи спирт, иккиламчи углерод атоми билан боғланган бўлса иккиламчи, учламчи углерод атоми билан боғланган бўлса учламчи спирт дейилади.



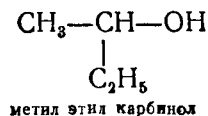
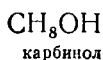
Бир атомли тўйинган спиртлар. Тўйинган углеводородларда битта водород атоми ўрнини гидроксил группанинг эгаллашига бир атомли тўйинган спиртлар дейилади. C_{2n}H_n OH умумий формулага эга. Спиртлар ҳам ўз гомологик қаторига эга бўлиб, бир вакилининг таркиби ўзидан олдинги ва кейингиларидан CH_2 — группага фарқ қилади.

НОМЕНКЛАТУРАСИ ВА ИЗОМЕРИЯСИ

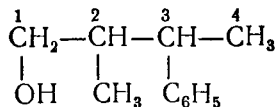
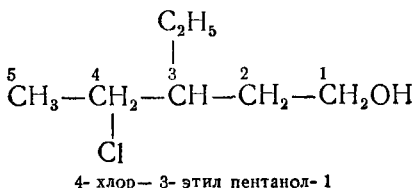
Оддий спиртлар номи радикал номига спирт сўзини қўшиб ўқиш билан ҳосил бўлади.



Рационал номенклатура бўйича спирт номи уларнинг биринчи вакили карбинол (метил спирт) номи олдида радикаллар номини қўшиб ўқиш билан келиб чиқади:

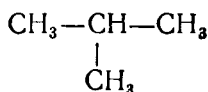
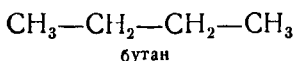


Систематик номенклатура (ИЮПАК) бўйича спиртлар номи тегишли тўйинган углеводородлар номига «ол» қўшимчасини қўшиб ўқилади ва гидроксил қайси углерод атомида турганлигини номер билан кўрсатилади:

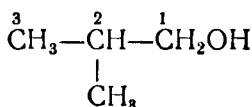
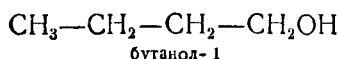


Бир атомли тўйинган спиртларда изомерлар сони тегишли углеводородларга нисбатан гидроксил группанинг жойлашиши ҳисобига кўп бўлади.

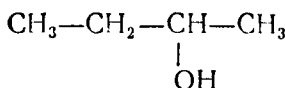
Масалан, бутаннинг икки изомери бўлса, бутанол тўртта изомерга эга:



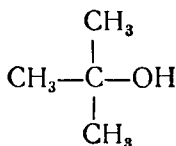
2- метилпропан



2- метилпропанол- 1



бутанол- 2

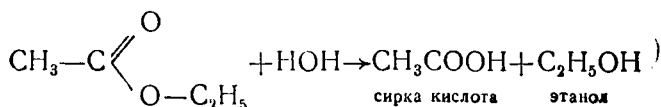


2- метилпропанол — 2

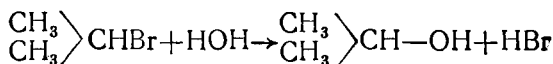
СПИРТЛАРНИ ТАБИАТДА УЧРАШИ ВА ОЛИНИШ УСУЛЛАРИ

Спиртлардан метанол ва этанол кам миқдорда соф ҳолатда, ўсимликлардан олинadиган эфир мойларда ва ўсимлик аъзола-рида учрайди. Спиртлар оддий ва мураккаб эфирлар ҳолатида табиатда кенг тарқалган.

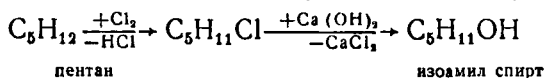
1. Мураккаб эфирлар гидролиз қилиб олинади:



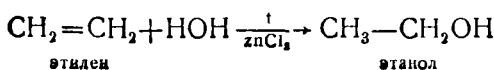
2. Галонд бирикмаларни ишқорларнинг сувли эритмаси билан гидролиз қилиб олинади:



Изоамил спирт саноатда пентандан қуйидаги схема бўйича олинади:



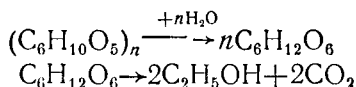
3. Этилен углеводородларга температура ва катализатор — рух хлорид иштирокида сув таъсир эттириб олинади:



4. Альдегид ва кетонларни қайтариш билан спиртлар оли-
нади. Альдегидлардан бирламчи, кетонлардан эса иккиламчи
спиртлар ҳосил бўлади:



Саноатда этил спирт крахмал (гуруч, буғдой, картошка ва
ҳоказо) ва клетчатка (ўрмон хўжалик чиқиндилари, ғўзапоя)
сақлайдиган ўсимлик хомашёларини бижғитиш йўли билан оли-
нади:



Клетчатка сақлайдиган ўсимликлардан олинган этил спирт
«гидролиз спирт» деб аталади, чунки унинг таркибида 0,3—0,5%
гача метил спирт бўлади. Шунинг учун «гидролиз спирт» синте-
тик каучук олиш учун ишлатилади.

СПИРТНИНГ ФИЗИК ХОССАЛАРИ

Спиртларнинг биринчи тўрт вакили ҳаракатчан суюқлик бў-
либ ўзига хос хидга эга. Спиртларнинг молекуляр массаси ор-
тиши билан қайнаш температураси ҳам ортиб боради (10-жад-
вал).

10-жадвал

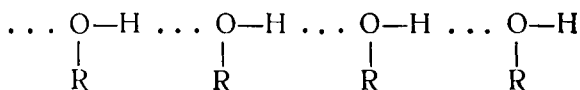
Спиртларнинг физик хоссалари

Номи	формуласи	суюқланиш температу- раси, °C	қайнаш температу- раси, °C	d_4^{20}
метанол	CH_3OH	—97	65	0,7924
этанол	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	—117	78	0,7891
пропанол- 1	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	—127	97	0,8044
пропанол- 2	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$	—88	82	0,7849
бутанол- 1	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	—89	118	0,8096
бутанол- 2	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$	—94	100	0,8078
2- метил- пропа- нол- 1	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$	—105	108	0,8008
2- метил- пропа- нол- 2	$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})-\text{CH}_3$	25	83	0,7882

Спиртларнинг қайнаш температураси, шу спирт молекуласидаги радикал асосида ҳосил бўлган галоид бирикманинг ва оддий эфирнинг қайнаш температурасидан доимо юқори бўлади. Масалан, этил спирт

	$t_{\text{қайн.}} \text{ } ^\circ\text{C}$
$\text{C}_2\text{H}_5\text{—OH}$	78
эфир $\text{C}_2\text{H}_5\text{—O—C}_2\text{H}_5$	35
этил хлорид $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	12,4

Спирт молекуласининг тузилиши, сувнинг молекула тузилишига ўхшаш бўлиб, углеводород радикали ва водород атоми кислород атоми билан бир чизиқда ётмасдан, бир-бири билан маълум бурчак остида жойлашади. Бунинг сабаби, молекуладаги кислород атоми эркин жуфт электронларга эга бўлиш учун иккинчи молекуладаги мусбат зарядли водород атомини ўзига бириктиради. Бу бирикма электростатик бўлиб, водород боғ ҳосил қилади (формулада нуқталар билан кўрсатилади). Бунинг натижасида спиртлар ассоциланган (бир-бирига ёпишган) молекулаларни ташкил этади:



Шунинг учун ҳам спиртларнинг қайнаш температураси юқори бўлади. Асосий энергия водород боғнинг узилишига ва молекулаларнинг бир-бирдан ажралишига сарфланади.

Метил, этил ва пропил спиртлар сув билан ҳар қандай нисбатда аралашинининг сабаби, уларнинг диполь моментларини катта бўлиши, иккинчидан спиртни сув билан гидратлар ҳосил қилишидир.

Спиртларнинг юқори гомологлари сувда ёмон эришининг сабаби, молекулаларда сувда эримайдиган углеводородларнинг ортиб боришидир.

Спиртларда гидроксил группа сони кўпайиши натижасида уларнинг агрегат ҳолати ўзгаради. Масалан, этанол ҳаракатчан суюқлик глицерин мойсимон суюқлик, маннит эса қаттиқ модда. Бирламчи спиртга нисбатан иккиламчи спиртнинг, иккиламчига нисбатан эса учламчи спиртнинг эрувчанлиги ошиб боради. Спиртларда гидроксил группа сони кўпайиши билан физиологик таъсир кучи камаяди.

Спиртлар —OH группасининг ИҚ-спектрдаги тебраниш катталиги 3700 см^{-1} ютилиш чизиғига эга бўлса, спирт молекулари ассоциланган бўлади. Агар ютилиш чизиғи 3350 см^{-1} да бўлса, у ҳолда гидроксил группа водород боғ ҳолатида бўлади.

Айниқса, спиртларни ПМР-спектрда метил, метилен ва гидроксил протонлари аниқ кўринади. Масалан, этил спирт спектрида ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$) гидроксил протони бир протонли синглет

ҳолатда 5,37 м. д. да, метилен гурпуадаги протонлар 2 протонли квадруплет ҳолатда 3,62 м. д. да, метил протонлар эса 3 протонли триплет ҳолатида 1,17 м. д. да тегишли ютилиш чизиқларига эгадирлар.

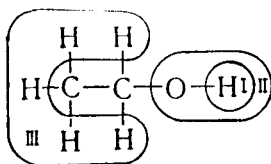
ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ

Спиртлар кислота ва асос хоссага эга эмас, шунинг учун уларнинг сувли эритмалари нейтрал реакцияга эга.

Спиртлар арзон ва химиявий реакцияларга осон киришганлиги учун улар катта миқдорда эритувчи ва химия саноатида бошқа моддаларни синтез қилишда хомашё сифатида ишлатилади. Этил спирт дезинфекция қилиш хусусиятига эга бўлгани учун медицинада кенг ишлатилади.

Спиртларнинг химиявий хоссаси молекулани ташкил этган атом ва атомлар гурпуасининг реакцияга кириш хусусиятига боғлиқ.

Масалан, этил спирт молекуласида реакцияга киришадиган атом ва атомлар гурпуасини уч гурпуага бўлиш мумкин:



1. Гидроксил гурпуанинг водород атоми орқали борадиган реакциялар.

2. Гидроксил гурпуа орқали борадиган реакциялар.

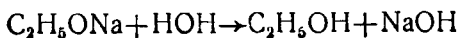
3. Радикалдаги водород атомлари иштирокида борадиган реакциялар.

Гидроксил гурпуанинг водород атоми орқали борадиган реакциялар. Гидроксил гурпуанинг водород атоми ҳаракатчан бўлгани учун, ўрин олиш реакцияларига осон киришади.

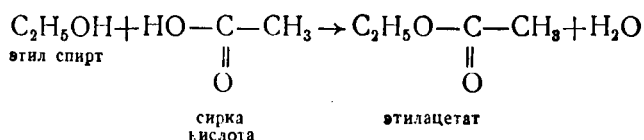
а) гидроксил гурпуа водород атоми металлга ўрин алмашиб алкогоятлар ҳосил қилади, уларни номи тегишли радикал номига «атлар» қўшимчасини қўшиб ўқишдан келиб чиқади. Масалан, этил спиртдан ҳосил бўлган алкогоятлар этилатлар дейилади. Бу реакцияга асосланиб, уларда кислота хусусияти бўлса керак, деб тахмин қилинади. Аммо спиртлар индикаторлар рангини ўзгартирмаслиги ва диссоциланиш даражаси сувникидан кам бўлгани учун кислоталар деб ҳисобланмайди.

Спиртларнинг биринчи уч вакили натрий билан тез ва осон реакцияга киришади, аммо спиртларнинг молекуляр массаси ортиши билан қийинлашади, шунинг учун уларда реакция температура (қиздириш билан) остида олиб борилади.

Алкогоятлар қаттиқ моддалар бўлиб, беқарор — тезда ҳавода ўзгаради, нам (сув) таъсирида парчаланиб спирт ва ишқор ҳосил қилади.



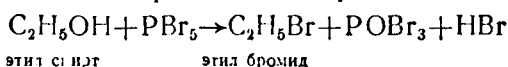
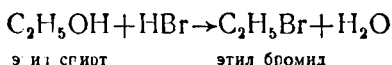
б) гидроксил группа водород атоми органик кислота қолдиқ-
лари (радикаллар) билан ўрин алмашиб мураккаб эфирлар ҳосил
қилади.



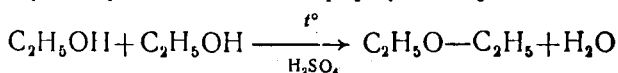
Эфир — латинча aether. Мураккаб эфир олиш реакциясини *эте-
рификация реакцияси* деб юритилади. Этерификация реакцияси
қайтар реакция бўлиб, ҳосил бўлган сув молекуласи таъсирида
яна спирт ва кислотага парчаланadi, Мураккаб эфирларни бун-
дай парчаланниш реакциясига гидролиз (совунланиш) реакцияси
деб аталади.

Мураккаб эфирлар олиш реакцияси саноатда синтез ишла-
рида катта аҳамиятга эга. Мураккаб эфирлар тайёр ҳолида
ўсимлик мойи ва ҳайвон ёғларида кенг учрайди.

Спиртларнинг гидроксил группаси орқали борадиган реак-
циялар а. Спиртлар галонд кислоталар ёки фосфорнинг галоид-
ли бирикмалари билан қўшиб қиздирилса, галоидалкиллар ҳо-
сил бўлади.

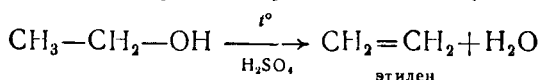


б. Дегидратация реакциялари. Икки молекула спиртни конц.
сульфат кислота иштирокида қиздирилса бир молекула сув аж-
ралиб чиқиши ҳисобига оддий эфир ҳосил бўлади.



Бу реакцияда ҳам гидроксил группа, ҳам гидроксил группдаги
водород атоми хусусиятларини кўриш мумкин.

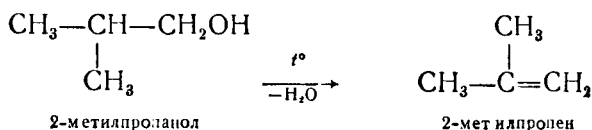
Спиртни кўп миқдордаги конц. сульфат кислота иштирокида
қиздирилса, бир молекула спиртдан бир молекула сув чиқиши
ҳисобига тўйинмаган углеводород — этилен ҳосил бўлади.



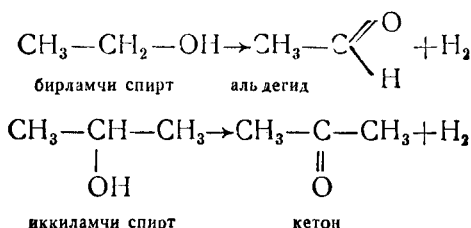
Сув молекуласини ажралиб чиқиши билан кетадиган реакция-
ларни дегидротация реакцияси дейилади.

в) спиртлар юқори температурада алюминий оксид катали-
затори иштирокида аммиак билан аминлар ҳосил қилади:

Радикалдаги водород атомлари иштирокида борадиган реакциялар. а. Радикалдаги водород атоми, шу молекуланинг гидроксил группаси билан сув ҳосил қилиши ҳисобига тўйинмаган углеводородлар ҳосил бўлади.

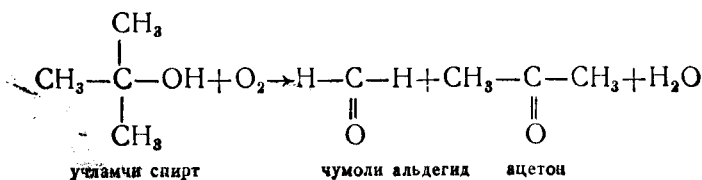
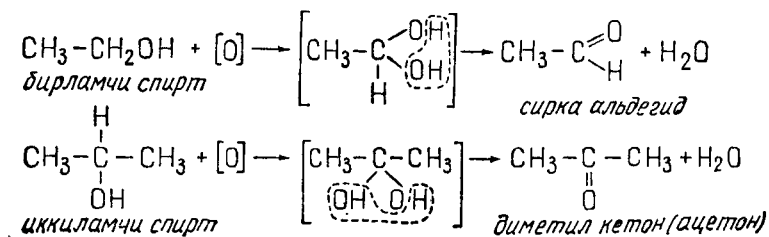


б. Спирт буғларини юқори температурада (250—300°C) темир ёки рух кукунлари устидан ўтказилса, водород молекуласини ажралиб чиқиши ҳисобига бирламчи спиртлардан альдегид, иккиламчи спиртлардан кетонлар ҳосил бўлади. Бу реакция спиртларни дегидрогенланиши дейилади.



Оксидланиш реакцияси. Спиртларни оксидланиш реакциясида ҳам радикал водород атомлари реакцияга қатнашади.

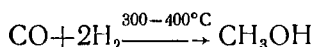
Бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртлар бир хил шаронда оксидланса, бирламчи спиртлардан альдегидлар, иккиламчи спиртлардан кетонлар ҳосил бўлади, учламчи спиртлар эса оксидланмайди. Аммо учламчи спиртларни кучли оксидловчилар таъсирида оксидланса, углеродлар ўртасидаги боғ узилади ва спиртга нисбатан кичкина молекулалар ҳосил бўлади:



Спиртларнинг айрим вакиллари. Метил спирт (метанол, ёғоч спирт, карбинол). Метил спиртни биринчи бўлиб, ёғоч са-
ноатида чиқинди ҳисобланган қипиқни қуруқ ҳайдаб олинган.

Ҳайдаш натижасида ёнувчан газ (CO , CO_2 , CH_4 , H_2) лар ва суюқ қисм (сирка кислота, метил спирт, ацетон) ажралиб чи-
қади. Суюқ қисмни иккинчи марта фракцияларга бўлиб ҳайдаб
метил спирт ажратилади.

Ҳозирги вақтда саноатда олинadиган метил спиртни 90% ти
ис газни билан водород аралашмасини юқори температура ва бо-
сим остида рух оксиди катализатори иштирокида олинади:

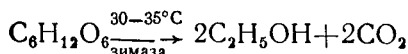
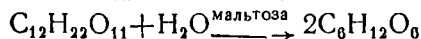
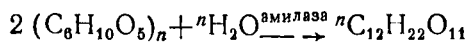


Метил спирт ҳаракатчан суюқлик, ёнганда кўкиш аланга ҳо-
сил қилади. У кучли заҳар, оз миқдори кўр қилади, кўп миқ-
дори эса нафас йўлларида бўғиб ўлимга олиб келади.

Метил спирт асосан, эритувчи сифатида лак ва бўёқ модда-
лар тайёрлашда, формальдегид олишда ва ҳар хил моддалар
синтез қилишда хомашё сифатида ишлатилади.

Этил спирт (этанол, вино спирт). Қадимда узум сувларини
бижғитишдан ҳосил бўлган винони ҳайдаб спирт олинган, шу-
нинг учун ҳам «вино спирт» дейилади.

Саноатда этил спирт нефтни қайта ишлаш саноатида чиқин-
ди ҳисобланган этилендан синтез қилинади. Ёғоч (целлюлоза)
ишлаб чиқариш корхоналарининг чиқиндиларидан ва ғўзапо-
дан ҳам гидролиз йўли билан кўп миқдорда спирт олинади. Бу
спирт *гидролиз этил спирти* дейилади. Масалан, 56 т қипиқдан
8 т спирт олиш мумкин, шунда 30 т дон ёки 100 т картошка
тежалади. Шу билан бирга озиқ-овқат саноатида ва медицина-
да ишлатиладиган этил спиртни қишлоқ хўжалигида етиштири-
ладиган крахмалли маҳсулотларни бижғитиш билан фермент-
лар амилаза, мальтоза, зимаза иштирокида қуйидаги схема бў-
йича олинмоқда. Олинган спиртни қайта ҳайдаб тозаланган
спирт *ректификат спирт* деб аталади. Уни медицинада *Spiritus*
aethylicus дейилади.



Этил спирт — рангсиз, 78°C да қайнайadиган ҳаракатчан су-
юқлик у кучсиз сарғиш аланга бериб ёнади. Техникада ишла-
тиладиган этил спиртни нчмаслик мақсадида, унга метил спирт,
формалин, пиридин ва бўёқ моддалар солинади. Бундай тайёр-
ланган спирт — *денатурат спирт* дейилади.

Спирт — халқ хўжалигининг кўп тармоқларида ишлатилади.

Химия саноатида синтетик каучук ва бўёқ моддалар олиш-
да, фармацевтика саноатида, диэтил эфир (наркоз учун), этил
хлорид (айрим жойни оғриқ сезмайдиган қилиш учун) ларни

олишда ва парфюмерия саноатида этил спирт кўп миқдорда ишлатилади. Илмий текшириш институти лабораторияларида анализ қилиш ва синтез ишлари учун сувсизлантирилган (абсолют) спирт ишлатилади.

Абсолют спиртни тайёрлаш учун, спиртни сувсизлантирилган оҳак билан 6—8 соат қайнатиб, сўнгра ҳайдаланади.

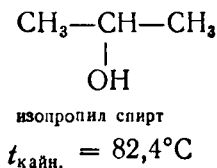
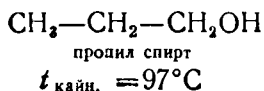
Озиқ-овқат саноатида ичимликлар асосини этил спирт ташкил этади.

Этил спирт наркотик бўлиб, организмга кучли таъсир этади. Уни кўп истеъмол қилинганда асаб системасини, овқат ҳазм қилиш аъзоларини ва юрак қон томирларини ишдан чиқариб оғир касалликларга олиб келади. Айниқса, марказий нерв системасига кучли таъсир этиб, инсон ақлини ва иш қобилиятини пасайишига, ишёқмасликка олиб келади. Бу иллат инсон учун ва жамиятимиз учун ёд бўлиб, жуда катта фожиага олиб келиши мумкин.

ПРОПИЛ, БУТИЛ, АМИЛ ВА ЮҚОРИ МОЛЕКУЛАЛИ СПИРТЛАР

Бижғиш жараёни бўйича этил спирт билан бирга сивуха мойи ҳам олинади. Сивуха мойи қайтадан фракцияларга бўлинганда пропил, изобутил, изоамил спиртлар ажратиб олинади.

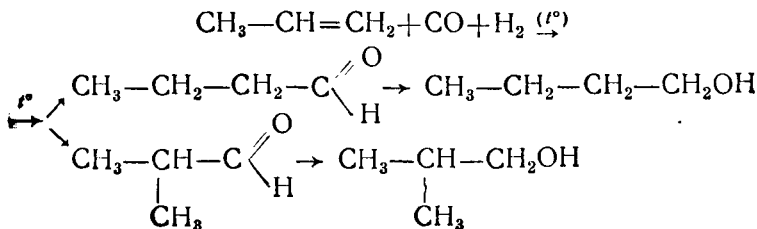
Пропил спирт иккита изомерга эга:



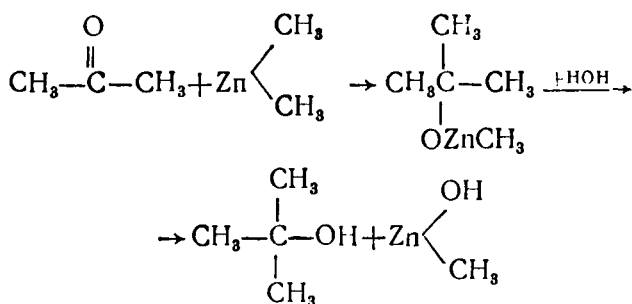
Изопропил спирт нефтни қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўлувчи пропилендан олинади.

Бутил спирт. Бутил спирт тўртта изомерга эга бўлиб, уларни формуласи ва физик константалари 10-жадвалда кўрсатилган.

Пропилен, углерод (II)-оксид билан водород аралашмасини кобальт катализатори иштирокида юқори босим ва температурада қиздириб қуйидаги реакция бўйича бутил спирт ҳосил бўлади.



1864 йилда А. М. Бутлеров ацетондан учламчи бутил спиртни олди:



Бутил спирт, асосан, эритувчи сифатида ишлатилади.

Амил спирт. $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ саккизта изомерларга эга бўлиб, улар қуйидагича тузилишга эга:

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ —пентанол-1
- 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$ —пентанол-2
- 3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ —пентанол-3
- 4) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ —2-метил бутанол-4

- 5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{OH}$ —2-метил бутанол-1

- 6) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ —2-метил бутанол-3

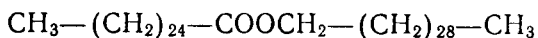
- 7) $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ —2-метил бутанол-2

- 8) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{OH}$ —2,2-диметил пропанол-1

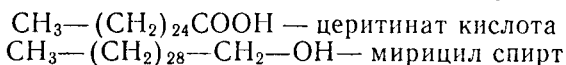
Амил спирт ҳам эритувчи сифатида кенг ишлатилади ва унинг кислоталар билан ҳосил қилган мураккаб эфирлари хушбўй ҳидга эга. Шу сабабли изоамилацетат— $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3$ нок эссенциясини олишда ишлатилади.

Юқори молекуляр спиртлар. Улар ўсимликларнинг эфир мойларида, ҳайвон ёғларида ва табиий мум таркибида мураккаб эфир ёки соф ҳолда учрайди. Мумлар сариқ ёки қўқимтир ранг-

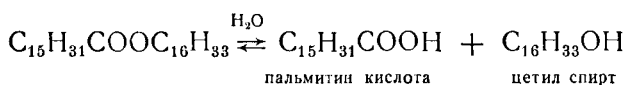
даги қаттиқ моддалардир. Масалан, айрим пальма дарахтлари барги усти карнауб муми билан қопланган. У, асосан, церитинат — мирицил эфиридан иборат.



Уни гидролиз қилинганда, церитинат кислота билан мирицил спирт (суюқланиш температураси 85,5°C) га парчаланади.



Юқори молекуляр спиртларнинг иккинчи вакили — цетил спирт пальмитин кислота билан бирга мураккаб эфир ҳолида денгиз ҳайвонлари ёғида учрайди. Бу ёғ спермацет дейилиб, уни гидролиз қилинганда пальмитин кислота билан цетил спиртга парчаланади.

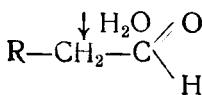
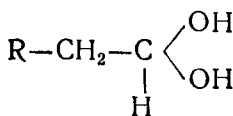


Юқори молекуляр спиртлар мумлар таркибида бўлиб, турли ўсимлик аъзоларини сувсизланишдан, ортиқча намланишдан ва микроорганизмлар таъсиридан сақлайди.

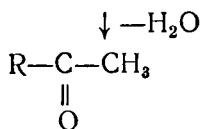
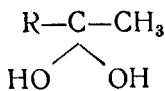
ИККИ АТОМЛИ СПИРТЛАР

Тўйинган углеводородлар таркибидаги иккита углерод атомидаги иккита водород атоми ўрнига гидроксил группа жойлашса, икки атомли спиртлар ёки гликоллар ҳосил бўлади. Гликоль грекча сўз бўлиб, ширин демакдир.

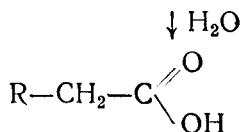
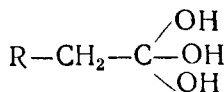
Углерод атомида иккита ёки учта гидроксил группа сақладиган бирикма йўқ, чунки бундай бирикмалар беқарор бўлиб, бир молекула сув, молекуладан ажраб чиқиши ҳисобига альдегид, кетон ва кислоталар ҳосил бўлади.



альдегид

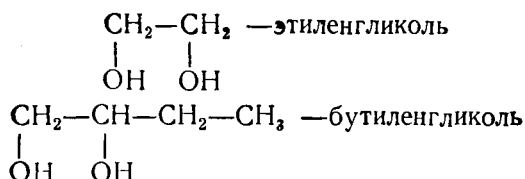


кетон

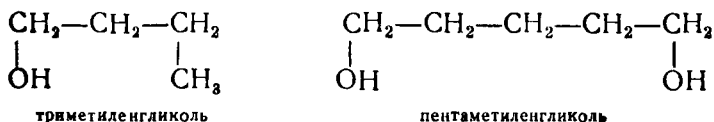


кислота

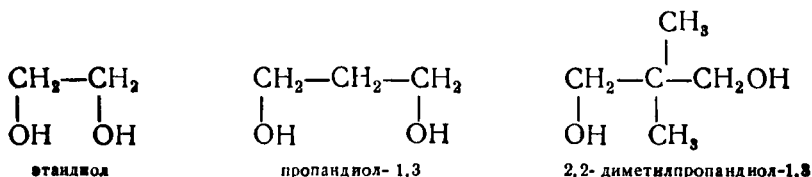
Номенклатураси ва изомерияси. Рационал номенклатура бўйича икки атомли спиртлар номи этилен углеводородлар номига гликоль сўзини қўшиб ўқишдан келиб чиқади:



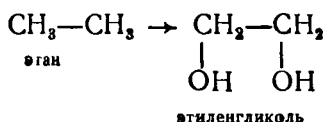
Айрим ҳолларда гидроксил группалар углеводород занжирларининг бошида ва охирида углерод атомларида жойлашган бўлса, у ҳолда метилен группалар сонига гликоль сўзини қўшиб ўқишдан икки атомли спиртларни номи келиб чиқади.



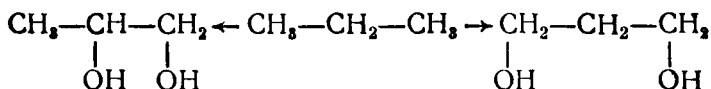
Систематик номенклатура бўйича икки атомли спиртларни номлашда тегишли тўйинган углеводородлар номига «диол» қўшимчаси қўшилади, гидроксил группалар жойлашган углерод атомлари рақамлар билан кўрсатилади.



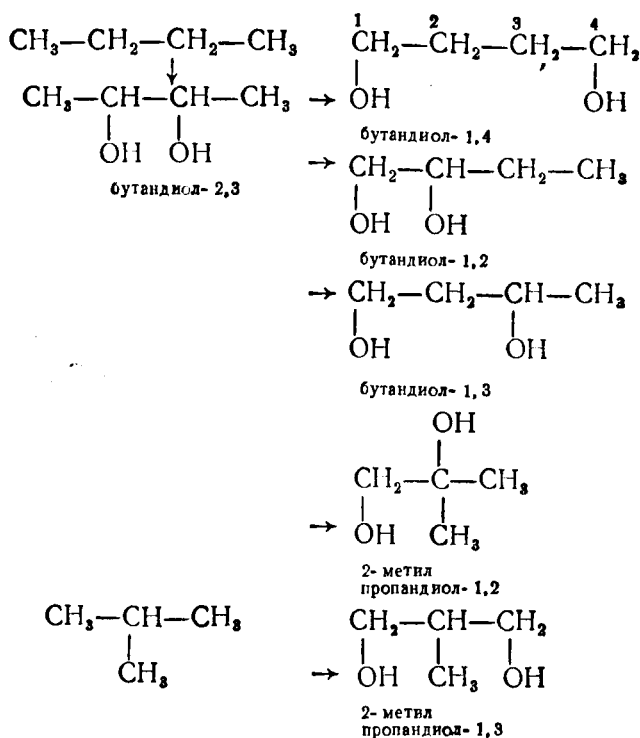
Икки атомли спиртларнинг биринчи вакили этандан ҳосил бўлади:



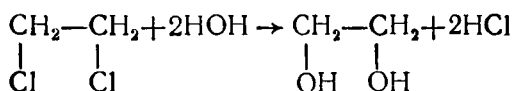
Молекулада гидроксил группаларнинг жойланишига қараб изомерлар сони аниқланади. Масалан, пропанга иккита гидроксил группа бириктирилса, уларнинг жойланишига қараб пропан иккита изомерга эга бўлади:



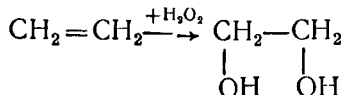
Бутан молекуласидаги икки водород атоми гидроксил группага алмаштирилса, икки атомли спирт ҳосил бўлиб у олтига изомерга эга.



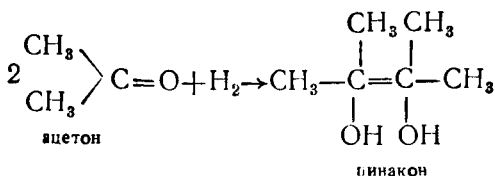
Олиниш усуллари: 1) 1856 йилда француз химиги А. Вюрц дихлорэтанни гидролиз қилиб этандиол олган:



2) рус химиги Е. Е. Вагнер олефинларга катализатор (CrO_3) иштирокида пероксид таъсир эттириб, икки атомли спирт олган.



3) Ацетонни қайтариб икки атомли спирт-пинакон олинган.



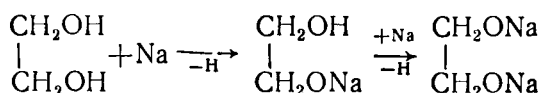
Физик ва химиявий хоссалари. Гликоллар рангсиз, ҳидсиз, ширинроқ мазага эга бўлган қуюқ суюқликдир. Улар сув ва

спирт билан яхши аралашади. Бир атомли спиртларникига нисбатан икки атомли спиртларнинг қайнаш температураси доимо юқори бўлади.

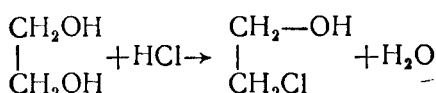
Масалан, этил спирт 78°C да қайнаса, этиленгликоль 197°C да қайнайди.

Икки атомли спиртларнинг химиявий хоссалари бир атомли спиртларникига ўхшаш бўлиб, фақат реакция икки этапда кетади.

1) гликоллаар ишқорий металллар билан икки хил гликолятларни ҳосил қилади.

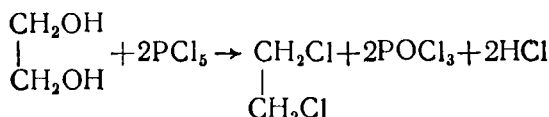


2) гликоллаарга галоид кислота таъсир эттирилса, гидроксил группа галоген атомига алмашинади:



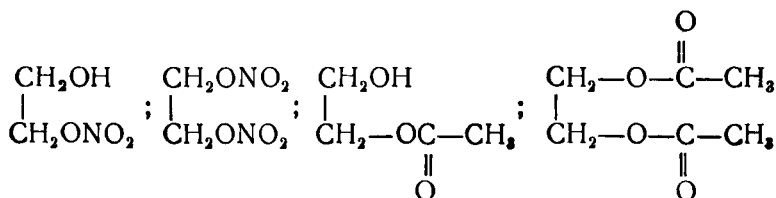
этиленхлоргидрин

Агар HCl ўрнига фосфор (V)- хлорид таъсир эттирилса, у ҳолда икки гидроксил группа хлорга ўрин алмашади:

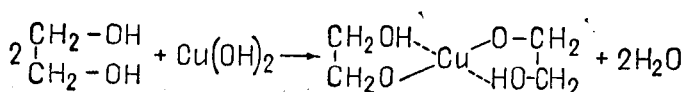


этиленхлорид

3) гликоллаар минерал ва органик кислоталар таъсирида ярим ва тўлиқ эфирлар ҳосил қилади:

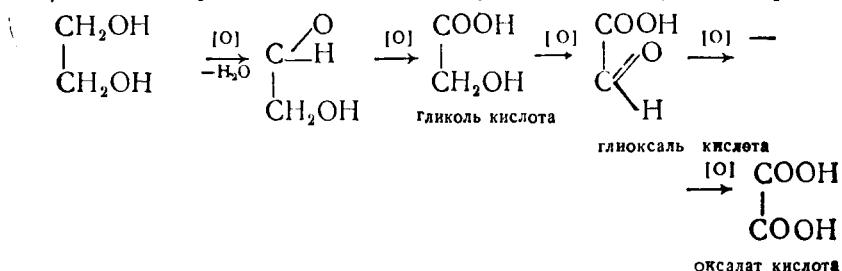


4) гликоллаар мис гидроксид таъсирида комплекс туз (ҳелат бирикма) ҳосил қилади:

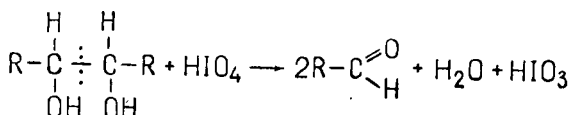


Бу реакция рангли бўлгани учун сифат анализда гликоллаарни аниқлашда қўлланилади.

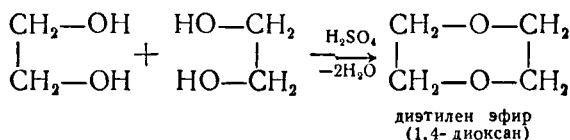
5) гликоларнинг оксидланиши ҳам икки босқичда боради



6) периодат кислота билан оксидлаш реакцияси гликолар учун хос бўлиб бунда гидроксил группалари ёнма-ён жойлашган углерод атомлари орасидаги боғ узилиб альдегид ёки кетон ҳосил бўлади. Бу реакциядан моддаларнинг тузилишини аниқлашда фойдаланилади.



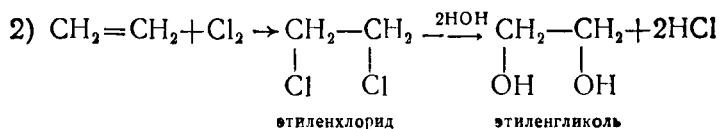
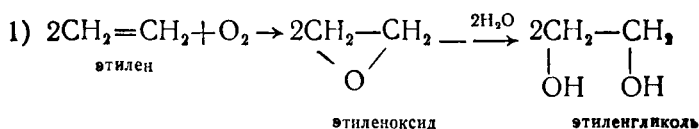
7) бир атомли спиртларнинг икки молекуласидан бир молекула сув ажраб чиқиши ҳисобига оддий эфир ҳосил бўлганидек, академик А. Е. Фаворский икки молекула этиленгликолдан икки молекула сув ажралиб чиқиши ҳисобига циклик эфир — диоксан ҳосил бўлишини исботлайди.



Диоксан — 101°C да қайнайдиган ҳаракатчан суюқлик, кучли эритувчи сифатида ишлатилади.

Айрим вакиллари

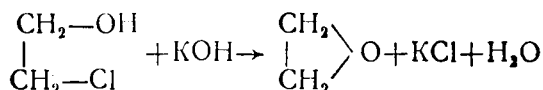
Этиленгликоль — $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$, саноатда этилендан олинади.



Этиленгликоль рангсиз қуюқ суюқлик бўлиб, 197°C да қайнайди. У ширинроқ мазага эга сув ва спирт билан аралашади.

Этиленгликоль халқ хўжалигининг кўпгина тармоқларида ишлатилади. У сув билан аралаштирилганда сувнинг музлаш температурасини пасайтириб юборади, шунинг учун «антифризлар» тайёрлашда ишлатилади. Шунинг учун этиленгликоль автомобиль саноатида, шунингдек, моторлар ва пулемёт стволини совутишда кенг қўлланилади. Ундан тўқимачилик саноатида синтетик тола (лавсан) олишда фойдаланилади.

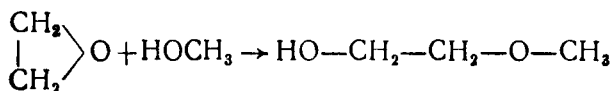
Этилен оксид — 1858 йилда А. Вюрц томонидан этиленхлоргидринга ўувчи калий таъсир этириб олинган.



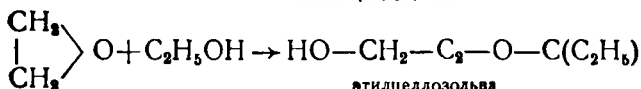
ЭТИЛЕН ОКСИД

Саноатда этилен оксид этилендан олинади. Этилен оксид газ, +10,7°C да қайнайди, сув билан аралашади. Агар аралашма қиздирилса яна этиленгликоль ҳосил бўлади.

Этилен оксид актив модда бўлганлиги учун лабораторияларда ва химия саноатида моддаларни синтез қилишда кенг ишлатилади. Масалан, метил ва этил спиртлар этилен оксид билан бирикиб этиленгликолнинг оддий эфирларини ҳосил қилади:



МЕТИЛЦЕЛЛОЗЬВА

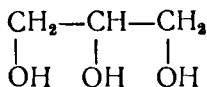


ЭТИЛЦЕЛЛОЗЬВА

Бу оддий эфирларнинг аралашмасини целлозольвалар дейлади. Улар лак ва бўёқ саноатида эритувчи сифатида ишлатилади.

УЧ АТОМЛИ ВА КҮП АТОМЛИ СПИРТЛАР

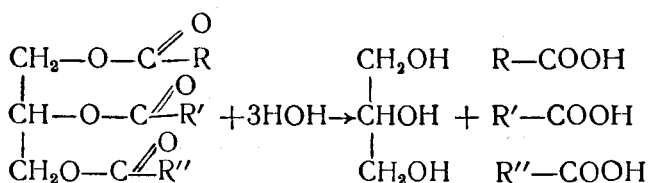
Молекуласида учта гидроксил группа сақлайдиган бирикмаларга *уч атомли* спиртлар дейлади. Уларнинг энг оддий вакили глицерин бўлиб, у қуйидаги тузилиш формуласига эга.



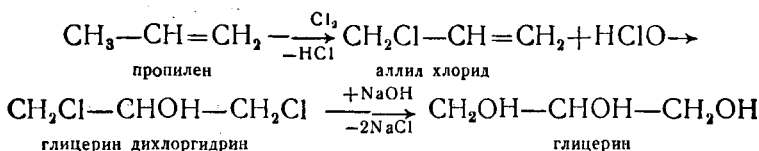
ГЛИЦЕРИН
(ПРОПАТРИОЛ-1,2,3)

Глицерин юқори молекулали кислоталар билан мураккаб эфир ҳолида ўсимлик мойини ва ҳайвон ёғларини ташкил эта-

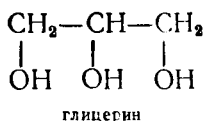
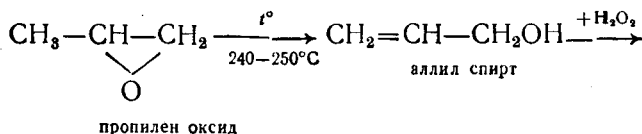
ди. Шунинг учун глицерин ёғ ёки мойларни гидролиз қилиб оли-
нади.



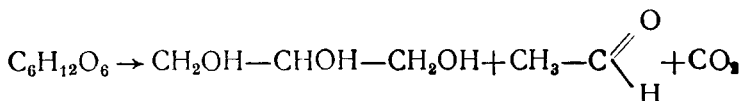
Саноатда глицерин қуйидаги реакциялар билан нефтни қайта
ишловчи заводларда ҳосил бўладиган пропилендан олинади:



Пропилен оксидни изомерлаб аллил спиртга айлантириб, ун-
га водород пероксид таъсир эттириш билан глицерин олинади:

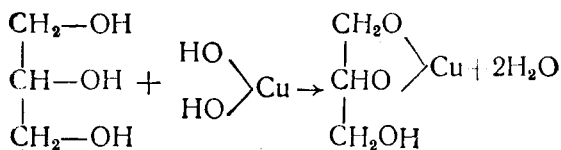


Оддий қандни бижғитиш билан ҳам глицерин олинади:

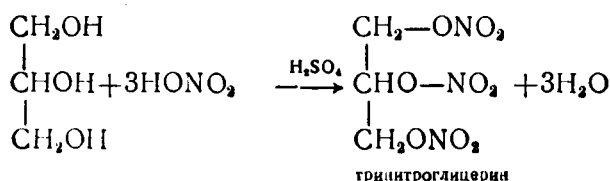


Физик хоссаси. Глицерин рангсиз, қуюқ, ширинроқ суюқлик
бўлиб, 290°C да қайнайди, солиштириш массаси $d_4^{20}=1,26$ тенг.
У сув ва спирт билан ҳар қандай нисбатда аралашади.

Химиявий хоссалари. Глицерин металллар ёки металл гидрок-
сидлари билан глицератлар ҳосил қилади.

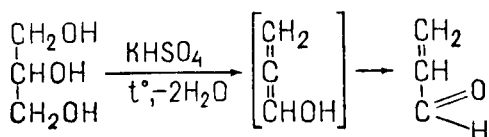


Глицерин анорганик ва органик кислоталар билан мураккаб эфирлар ҳосил қилади. Масалан, глицерин нитрат кислота билан моно-, ди- ва тринитроглицерин эфирларини ҳосил қилади.

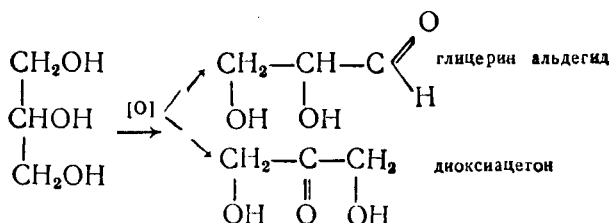


Тринитроглицеринни портловчилик хусусиятидан фойдаланиб, динамитлар тайёрланади.

Глицерин KHSO_4 таъсирида юқори температурада дегидратланиб, икки молекула сув ажраб чиқиши натижасида акролеин ҳосил бўлади:



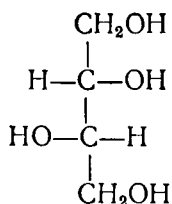
Глицерин оксидланиб бирламчи спирт альдегидга, иккиламчи спирт кетонгача оксидланади ва глицерин альдегид билан диоксисацетон ҳосил қилади:



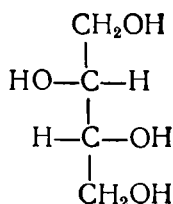
Глицерин гидроскопик бўлгани учун, косметикада, кўн ва тўқимачилик саноатида материалларни юмшоқ ва эластик бўлиши учун ишлатилади. Фармацевтикада ундан ҳар хил сурков мойлари ва дори-дармонлар тайёрланади. Глицериндан олинган смолалар лак-бўёқ саноатида ишлатилади. Автомобиль саноатида глицерин «антифриз» таркибига киритилади.

Молекуласида учтадан ортиқ гидроксил группа сақлайдиган бирикмаларга кўп атомли спиртлар дейилади. Тўрт, беш ва олти атомли спиртлар табиатда ўсимлик таркибида кенг тарқалган.

Тўрт атомли спиртлар *эритритлар* дейилади.

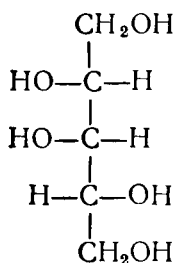


Д-эритрит

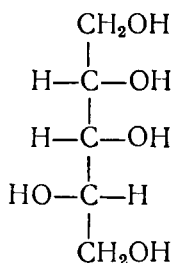


Л-эритрит

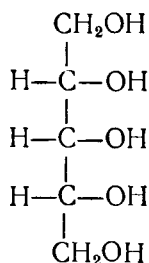
Беш атомли спиртларни *пентитлар* дейилади ва улар келиб чиқиш номларига эгадирлар:



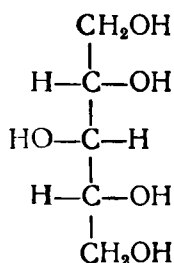
Д-арабит



Л-арабит

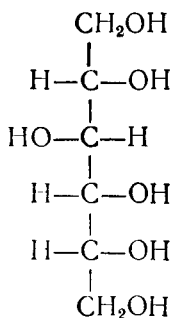


алонит

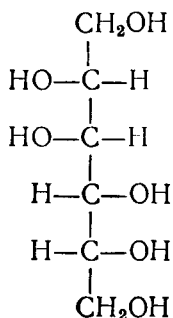


ксилит

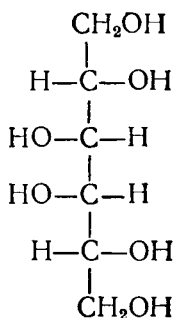
Олти атомли спиртларни *гекситлар* дейилиб, уларнинг айрим вакилларини мисолга келтирамыз:



сорбит



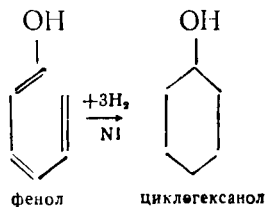
маннит



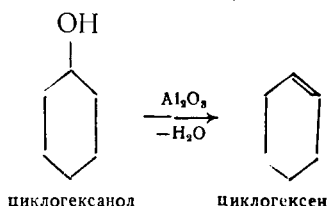
дульцит

АЛИЦИКЛИК СПИРТЛАР

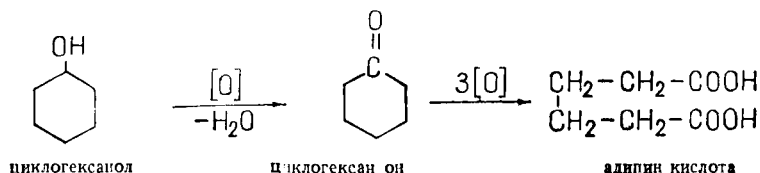
Бу спиртларнинг биринчи вакили **циклогексанол бўлиб**, никель катализаторлигида фенолни водород билан қайтариб оли-
нади:



Циклогексанол алифатик спиртларга ўхшаш дегидратланиб цик-
лик олефин — циклогексенни ҳосил қилади:



Циклогексанол оксидланганда циклогексанон ҳосил бўлади, у
оксидланиб адипин кислота ҳосил қилади:

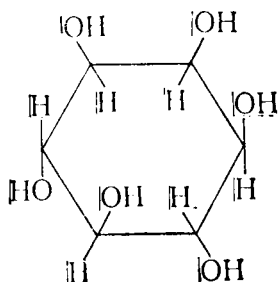


Саноатда адиин кислотани гексаметиленни диамин билан поли-
меризацияга учратиб найлон толаси олинади.

Алициклик спиртларнинг бешта гидроксил группа сақлай-
диганини — кверцит, олтита гидроксил группа сақлайдигани-
ни — инозит дейилади.



Улар ўсимлик ва ҳайвонат оламида кенг тарқалган, айниқса,
инозит (витамин 8), жигар, гўшт, тухум сариғи, нон, картошка
ва кўк нўхат таркибида кўп миқдорда бўлади. Ўртача
ҳисобда ҳар бир одам бир суткада 1,0—1,5 гр гача инозит ис-
теъмол қилади. Инозитнинг озуқа бирлигида камайиши бузоқ-
ларнинг ўсишини секинлаштиради. Инозитларни биологик актив
формаси иноинозит бўлиб, у қуйидаги тузилиш формуласига
эга:



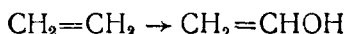
Инозит (витамин 8) ўсимлик ва ҳайвон организмнинг ўсиши ҳамда ривожланишига таъсир этувчи физиологик актив моддалардан биридир.

ТУЙИНМАГАН СПИРТЛАР

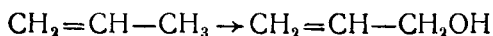
Этилен қатори углеводородларда битта водород атоми ўрнига гидроксил группа алмашиниб ҳосил бўлган бирикмалар *туйинмаган спиртлар* дейилади, $C_nH_{2n}-OH$.

Улар гидроксил группа қўшбоғига нисбатан жойланишига қараб уч типга бўлинади:

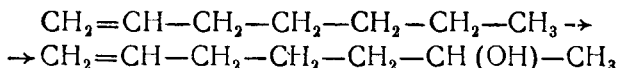
1. Винил типи—гидроксил группа қўшбоғ ёнидаги углерод атомига бириккан:



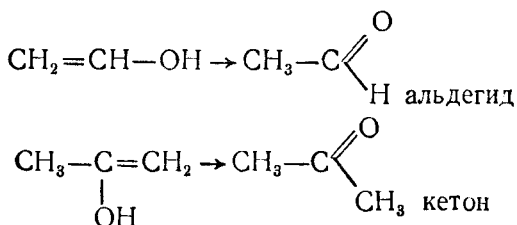
2. Аллил типи—гидроксил группа қўшбоғ ёнидаги углерод атоми ёнидаги углеродга бириккан:



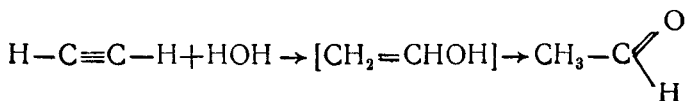
3. Ажралган типи—бунда гидроксил группа қўшбоғдан бир нечта углерод атомларидан кейинги углерод атомига бириккан бўлади:



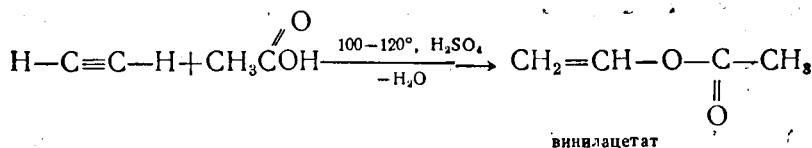
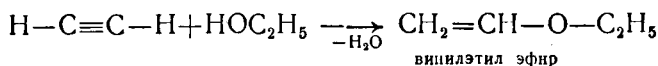
Винил типдаги спиртларнинг энг оддий вакили винил спирт — $CH_2=CHON$ бўлиб, қўшбоғ ёнидаги гидроксил группа беқарор бўлгани учун тезда альдегид ёки кетон ҳолатига ўтиб кетади. Бу ҳолатни 1887 йилда Эльтеков кашф этганлиги учун, Эльтеков қондаси деб юритилади:



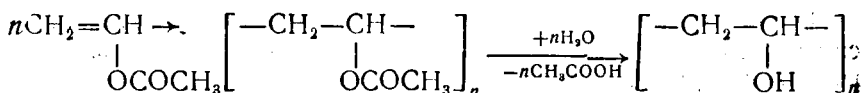
Винил спирт соф ҳолда бўлмайди, аммо унинг эфирлари табиатда кенг тарқалган. Унинг ҳосилаларини олишда Кучеров реакциясидан фойдаланилади:



Бу реакцияда сув ўрнига спирт ва кислота олинса оддий ҳамда мураккаб эфирлар ҳосил бўлади.

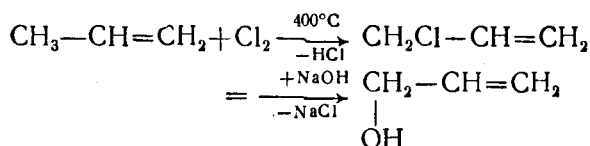


Винилацетат полимерланиб поливинилацетат ҳосил қилади. У 73°C да қайнайдиган суюқлик, гидролизланиб поливинил-спиртга айланади.



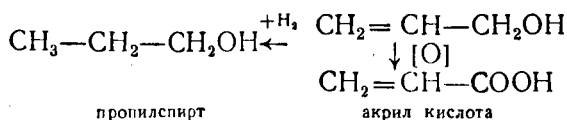
Аллил типдаги спиртларнинг энг оддий вакили — аллил спирт $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$ бўлиб, у соф ва эфирлар ҳолатида пиёз, саримсоқ, анзур пиёзи ва бошқа ўсимликларда учрайди.

Аллил спирт, асосан пропилендан олинади:



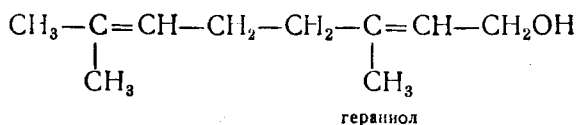
Аллил спирт — 97°C да қайнайдиган ўткир ҳидли суюқлик, сув билан яхши аралашади.

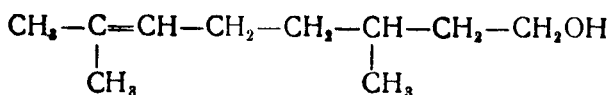
Аллил спиртнинг химиявий хоссалари молекуладаги қўшбоғ билан бирламчи спиртнинг химиявий хоссаларига боғлиқ. Уни оксидлаб кислота қайтарилганда тўйинган спирт ҳосил бўлади:



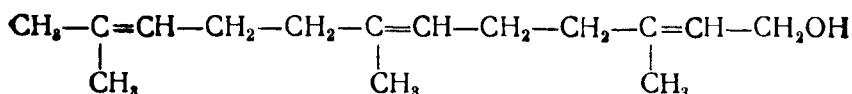
Аллил спирт саноатда, асосан, глицерин олишда хомашё сифатида ишлатилади.

Ўсимликларнинг эфир мойларидан қуйидаги тузилишларга эга бўлган юқори молекулали тўйинмаган спиртлар ажратиб олинган:





цитронеллол

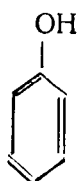


фарнезол

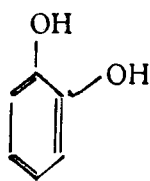
Бу тўйинмаган спиртлар хушбўй ҳидга эга бўлганлиги учун парфюмерия саноатида кенг ишлатилади.

ФЕНОЛЛАР

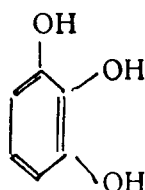
Бензол ҳалқасини ташкил этган углерод атомларида гидроксил группа сақлаган бирикмалар *феноллар* дейилади. Феноллар гидроксил группа сонига қараб, бир атомли, икки атомли ва уч атомли фенолларга бўлинади:



бир атомли

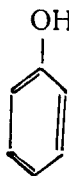


икки атомли

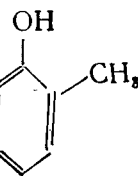


уч атомли

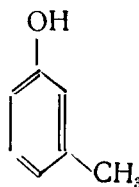
Бир атомли фенолларнинг энг оддий вакили фенол, у битта изомерга эга, унинг гомологи — крезол учта изомерга эга.



фенол



o-крезол



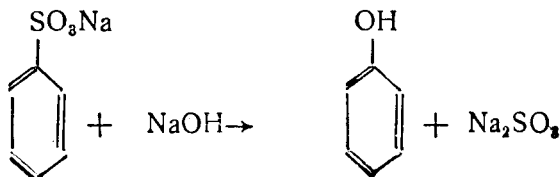
m-крезол



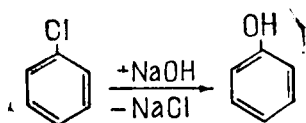
p-крезол

Фенол ва унинг гомологлари ёғоч ва тошқўмирни қуруқ ҳайдалганда ҳосил бўлган смолалардан олинади.

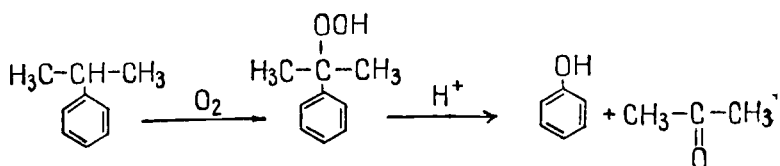
Фенол бензолсульфо кислота тузларига юқори температурада ишқор таъсир эттириб олинади:



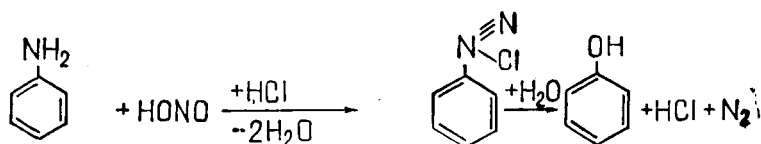
Саноатда фенол хлорбензолни катализатор (мис тузлари) иштирокида ўювчи натрий эритмаси таъсирида гидролиз қилиб олинади.



Алкил бензолларини оксидлаб гидропероксидлар ҳосил қилинади, сўнгра улар кислота таъсирида фенол ва ацетонга парчаланади.

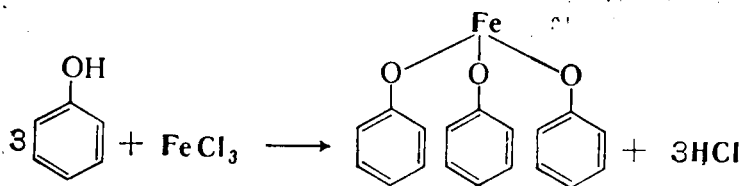


Бирламчи алифатик аминларга нитрит кистлота таъсирида спиртлар ҳосил бўлганидек, ароматик аминлардан фенол ҳосил бўлади.



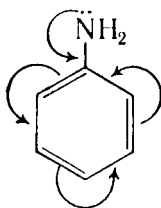
Физик хоссалари. Фенол ўткир ҳидли сувда ёмон эрийдиган рангсиз кристалл бўлиб, 42,3°C да суюқланиб, 182°C да қайнайди. У ҳавода турганда бир қисми оксидланиб, кристалл пушти, сўнгра қўнғир рангга эга бўлади.

Фенол сувда эритилганда иккита қатлам ҳосил бўлади: пастки қатлам — сувнинг фенолда эриган қисми, юқори қатлам — фенолнинг сувда эриган қисми. Температура остида бу икки қатлам қўшилиб кетади. Фенол темир (III)-хлорид билан би-нафша ранг ҳосил қилади, шунинг учун бу реакцияни фенолнинг сифат анализида ишлатилади.

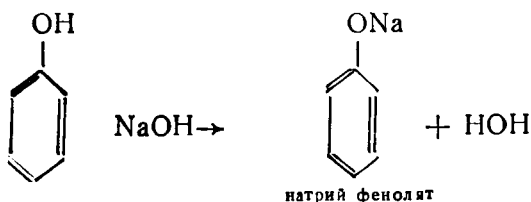


бинафша ранг берувчи бирикма

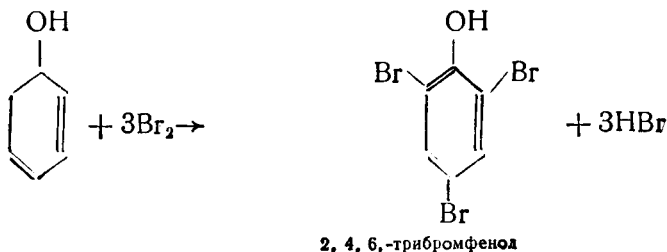
Химиявий хоссалари. Фенол кислота хусусиятига эга, бунинг сабаби кислород атомидаги эркин жуфт

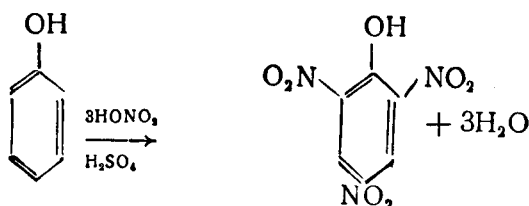


электронлар бензол ядросига тортилиши натижасида, кислород атомида электронлар зичлиги камаяди ва гидроксил группадagi водород атоми ҳаракатчан ҳолатда бўлиб қолади. Шунинг учун, уларнинг диссоциланиш константаси сувникидан юқори бўлиб, ўувчи натрий эритмаси билан фенолятлар ҳосил қилади.



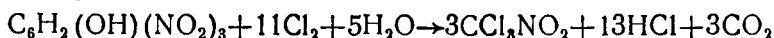
Молекулада кислород атомидаги эркин жуфт электронларни бензол ядросига силжиши натижасида бензол ҳалқасининг ортага пара — ҳолатларида электрон зичлиги ортади, шу ҳисобдан ўрин олиш реакциялари рўй беради.





2, 4, 6-тринитрофенол
(пикрин кислота)

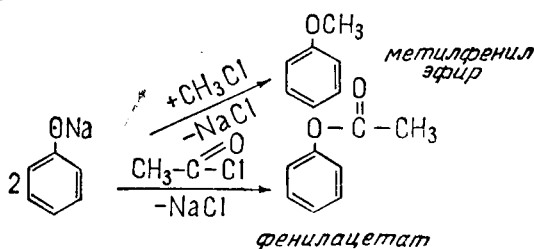
Пикрин кислота, кислота кучи бўйича хлорид кислотага яқинлашади, бунинг сабаби молекуладан нитрогруппалар кислород атомидан электронларни бензол ядросига тортади. Шу сабабли, гидроксил гурппадаги кислород билан водород ўртасидаги оддий боғ кучсизланиб қолади. Натижада, молекула осон диссоциланади ва водород кўрсаткич юқори бўлади. Пикрин кислотага ишқорий муҳитда хлор таъсир эттирилса хлорпикрин ҳосил бўлади:



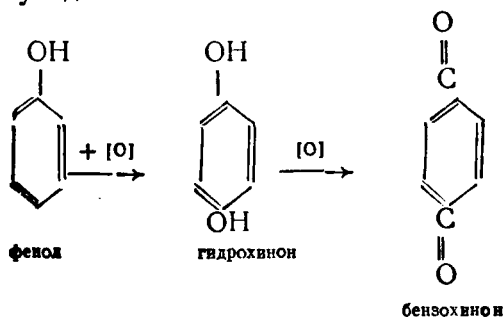
У 112°C да қайнайдиган суюқлик бўлиб, буғи заҳарли, кўздан ёш оқизади.

Пикрин кислота асос хусусиятига эга бўлган моддалар билан туз ҳосил қилади. Айниқса, алкалоидларни идентификация қилишда катта аҳамиятга эга.

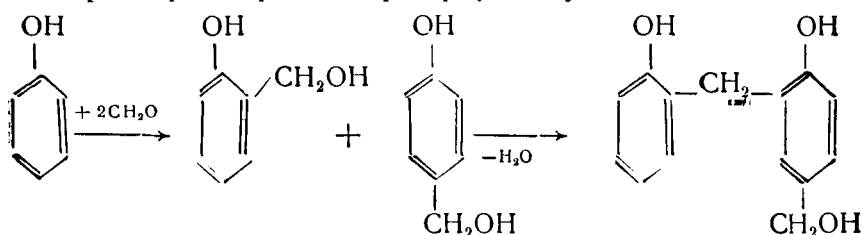
Фенол тузларига галоид алкилларни таъсир эттириб оддий эфир, кислота хлорангидридлар таъсирида эса мураккаб эфирлар олинади:



Фенол оксидланганда, дастлаб гидрохинон, сўнггра бензохинон ҳосил бўлади:

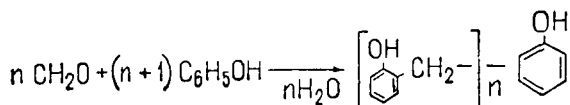


Феноллар кўпчилик органик бирикмалар билан конденсатланиш реакциясига осон киришади. Масалан, фенолга формальдегид таъсир эттирилса фенол-спиртлар ҳосил бўлади.

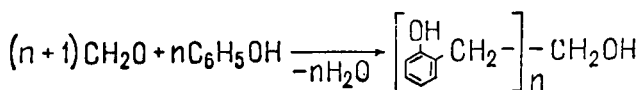


Реакциянинг кейинги босқичида фенол-спиртлар ўзаро поликонденсатланиб, фенол-формальдегид смоласини ҳосил қилади. Фенол-формальдегид смоласини ҳосил бўлиши фенол ва формальдегид миқдорига қараб реакция икки хил йўналишда кетади.

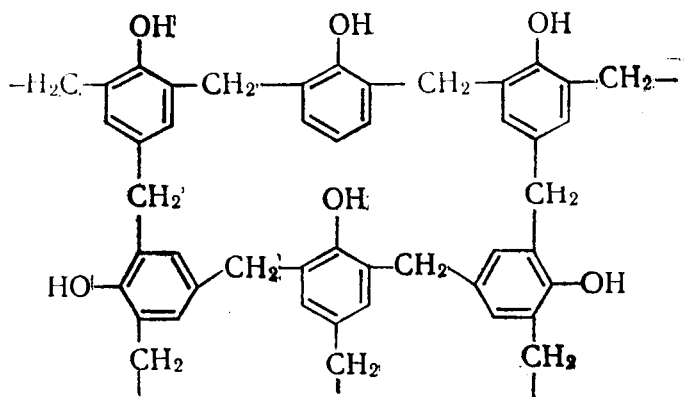
Фенол миқдори кўп бўлса, новолак смоласи ҳосил бўлади:



Формальдегид миқдори кўп бўлса, резол смоласини ҳосил қилади:

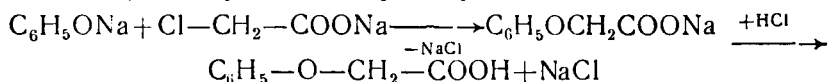


Поликонденсатланишни қиздириш билан давом эттирилса, резол молекулалари конденсатланади ва қаттиқ полимер — резит ҳосил бўлади.

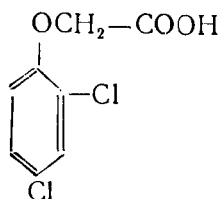


Фенолнинг айрим ҳосилалари ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишини кучайтиради. Масалан: феноксисирка кислота ва унинг ҳосилалари шундай хусусиятга эга.

Феноксисирка кислота, натрий фенолятга хлорсирка кислотанинг натрийли тузини таъсир эттириб олинади:



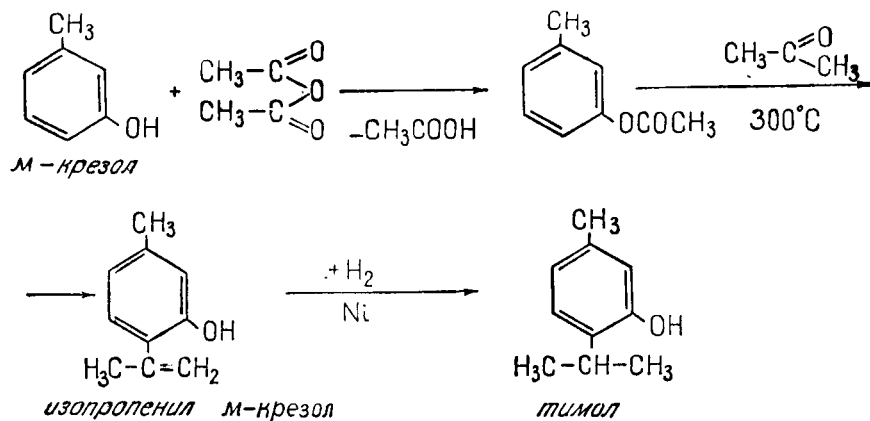
Бу кислотанинг ҳосиласи 2,4-дихлорфеноксисирка кислотанинг 0,001% ли эритмаси ўсимлик илдиз системасининг ривожланишига таъсир этади.



2,4-дихлорфеноксисирка кислота

Агар бу модда юқори концентрацияда қўлланилса, ўсимликнинг ўсишини камайтиради, ҳатто ўсимликни ҳалок қилади. Бундай препаратлар *гербицидлар* дейилади.

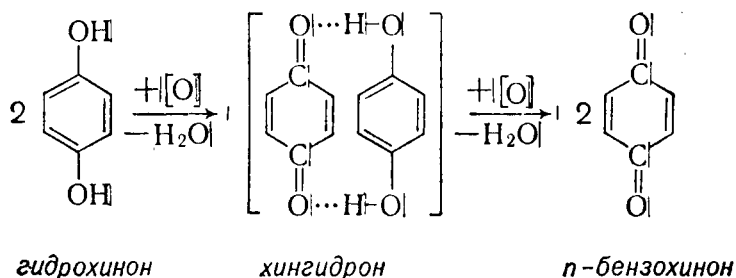
Тимол. Тимол *м*-крезолдан қуйидаги реакция бўйича синтез қилинади:



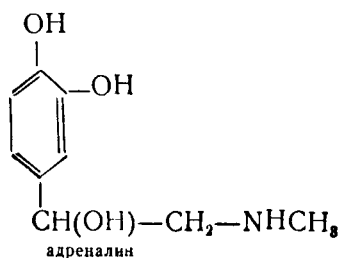
Фенолнинг ишлатилиши. Фенол кўп микроорганизмларни ўлдирадиган модда. Медицинада унинг 3—5% ли эритмаси (карбол кислота) дезинфекция воситаси сифатида ишлатилади. Кўпгина пластмасса ва полимерлар олишда хомашё ҳисобланади. Фенол асосида олинган препарат фенолфталеин лабораторияда индикатор сифатида, медицинада эса ични юмшатувчи (сурги) дори сифатида ишлатилади.

Икки атомли феноллар тез оксидланади. Шунинг учун улар кучли қайтарувчи ҳисобланади.

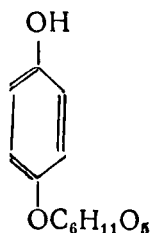
Масалан, гидрохинон оксидланганда оралиқ модда — хингидрон орқали бензохинон ҳосил бўлади:



Пирокатехиннинг ҳосилалари — гваякол, эвгенол, изоэвгенол ва адреналинлар медицинада кенг ишлатилади:



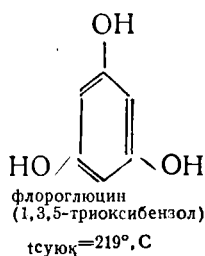
Резорцин медицинада дезинфекцияловчи восита ҳисобланади. Гидрохинон табиатда ўсимликлар таркибида арбутин глюкозид ҳолида учрайди.



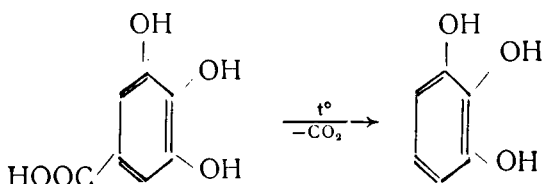
Гидрохинон фотографияда, асосан, очилтиргич сифатида ишлатилади.

УЧ АТОМЛИ ФЕНОЛЛАР

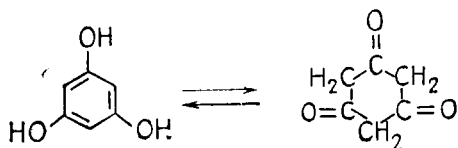
Уч атомли фенол уч хил изомерга эга:



Пирогаллол ўсимликлар таркибида учрайдиган галл кислотани декарбоксиллаб олинади:

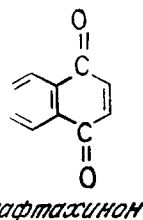
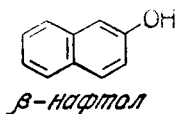
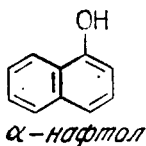


Флороглуцин ўсимликлардан олинadиган смолалар таркибида бўлади, у таутомер ҳолда учрайди:

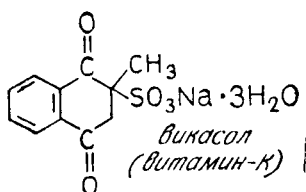


Пирогаллол фотографияда очилтиргич сифатида ишлатилади, флороглуцин эса лигнинни аниқлашда реактив сифатида фойдаланилади.

Нафталин қатори. Уларни нафтоллар дейилиб, қуйидаги α ва β формаларда бўлади, оксидланган ҳолати нафтохинон дейилади.

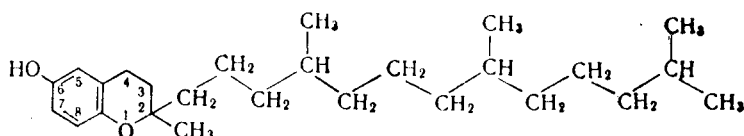


п-нафтахинон витамин К (викасол)ни асосини ташкил этади, у медицинада қонни тўхтатиш учун ишлатилади:



ВИТАМИН Е ГРУППАСИ (ТОКОФЕРОЛЛАР)

Токоферол (витамин Е) ҳам фенолларнинг ҳосиласи бўлиб, буғдой, маккажўхори муртаклари мойидан ва баъзи ўсимликлар мойидан ажратиб олинади. Токоферол грекча сўзлардан олинган бўлиб токос — авлод, фери — ташийман маъносини билдиради. Шу вақтгача етти та токоферол (II-жадвал) ажратилган, уларнинг асоси қуйидаги формулага эга:



Токоферол молекуласидаги метил группанинг қайси углерод атомида жойлашиши II-жадвалда кўрсатилган.

II-жадвал

№	токофероллар	углерод атомлари		
		5	7	3
1	α-токоферол	CH ₃	CH ₃	CH ₃
2	β-токоферол	CH ₃	—	CH ₃
3	γ-токоферол	—	CH ₃	CH ₃
4	δ-токоферол	CH ₃	CH ₃	—
5	σ-токоферол	—	—	CH ₃
6	κ-токоферол	CH ₃	—	—
7	η-токоферол	—	CH ₃	—

Токоферолларнинг ҳаммаси сарғиш тиниқ мойсимон суюқлик бўлиб, сувда эримайди, органик эрувчиларда яхши эрийди.

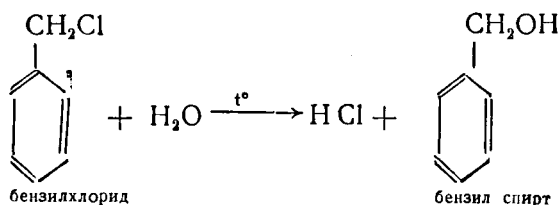
Токоферолларда фенол гидроксил группаси бўлгани учун анорганик ва органик кислоталар билан мураккаб эфирлар ҳосил қилади.

Медицинада α-токоферолацетат ишлатилади.

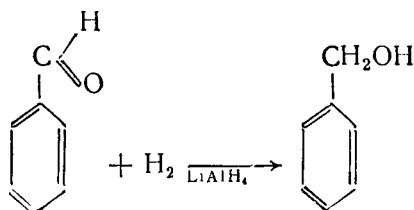
Токоферолацетат (витамин — Е), асосан, атеросклероз, бола тушиб кетиши ва эркаклар жинсий органларини ишлаш фаолиятини бузилиши касалликларида ишлатилади.

АРОМАТИК СПИРТЛАР

Ён занжирида гидроксил группа сақлаган бензол бирикмаларига ароматик спиртлар дейилади. Ароматик спиртлар айниқса эфир мойи сақлайдиган ўсимликларда кенг тарқалган. Уларнинг энг оддий вакили бензил спирт бўлиб, ароматик галоген бирикмаларни гидролизлаб олинади.



Бензой альдегидни қайтарилса, бензил спирт ҳосил бўлади.



Бензил спирт, 206°C да қайнайди, ўзига хос ҳидга эга бўлган суюқлик, сувда ёмон эрийди, органик эритувчиларда яхши эрийди. Унинг мураккаб эфирлари ёқимли хушбўй ҳидга эга бўлганлиги учун парфюмерия саноатида ишлатилади.

Фенилэтил спирт $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$ 220°C да қайнайди, мойсимон суюқлик, атиргулдан олиндиغان эфир мойининг асосини ташкил этади. Фенилэтил спирт ҳам парфюмерия саноатида духи ва одеколонлар тайёрлашда ишлатилади.

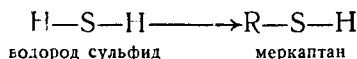
Фенилпропил спирт — $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$

Долчин спирт — $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH=CH—CH}_2\text{OH}$

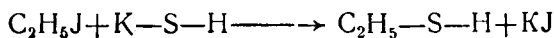
Булар ҳам турли хил атирларни тайёрлашда ишлатилади.

МЕРКАПТАНЛАР

Водород сульфид молекуласидаги бир водород атоми ўрнига радикаллар алмашинишидан ҳосил қилган бирикмалар *меркаптанлар* дейилади. Меркаптанларда спирт молекуласининг гидроксил группасидаги кислород атоми ўрнини олтингугурт атоми эгаллайди.

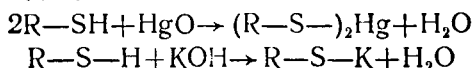


Олиниш усули. Галоид алкилларга калий гидросульфид таъсир эттириб меркаптанлар олинади:

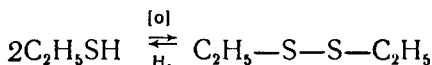


этилмеркаптан
(этантиол)

Меркаптанларнинг — CH_3SH ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$; $\text{C}_3\text{H}_7\text{SH}$ қайнаш температураси, радикалларнинг тегишли спиртлари қайнаш температурасидан доимо паст бўлади. Масалан, $\text{CH}_3\text{OH} = +65^\circ\text{C}$, $\text{CH}_3\text{SH} = +6^\circ\text{C}$. Меркаптанлар кучсиз кислота хусусиятига эга бўлганлиги учун ишқорлар ва оғир металл оксидлари билан тузлар (алкантиолятлар) ҳосил қилади:



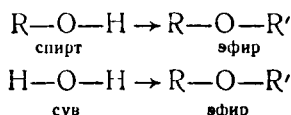
Меркаптанларга кучсиз оксидловчилар таъсир эттирилса дисульфидлар ҳосил бўлади, улар ўз навбатида қайтарилса яна меркаптанларга айланади.



Меркаптанларнинг бу хусусияти тирик организмда оқсил моддаларни ҳосил бўлишига ёрдам беради.

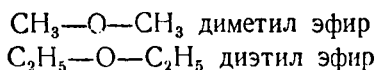
ОДДИЙ ЭФИРЛАР

Умумий формуласи $\text{R}-\text{O}-\text{R}_1$ бўлган кислород сақловчи органик бирикмаларга оддий эфирлар дейилади. Оддий эфирлар деганда спиртни гидроксил группалари водород атоми ўрнига радикал алмашинган ёки сув молекуласидаги икки водород атоми ўрнига радикаллар алмашинган деб қараш ҳам мумкин.

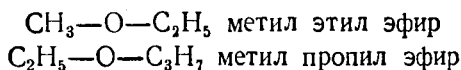


Эфирлар радикалларнинг хилига қараб иккига бўлинади:

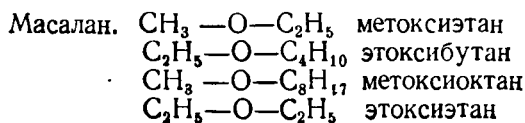
Эфир молекуласидаги радикаллар бир хил бўлса, оддий эфирлар дейилади:



Молекуладаги радикаллар ҳар хил бўлса аралаш эфирлар дейилади:

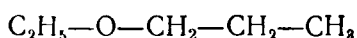


Номенклатураси ва изомерияси. Систематик (ИЮПАК) номенклатура бўйича оддий эфирларнинг номи катта радикални тўйинган углеводород деб қаралиб, унинг номи олдига иккинчи кичкина радикални ($\text{R}-\text{O}-$ алкокси группа) номи қўшилади.

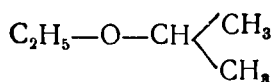


Оддий эфирларда изомерия фақатгина радикаллар ҳисобига бўлади.

Масалан:



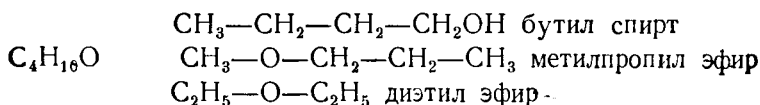
этилпропил эфир



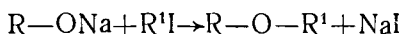
этилизопропил эфир

Эфирларда радикал изомериядан ташқари янги — метамер изомерия ҳам бўлади. Бу ҳолда умумий формула бир хил, аммо тузилиш формулалари ҳар хилдир.

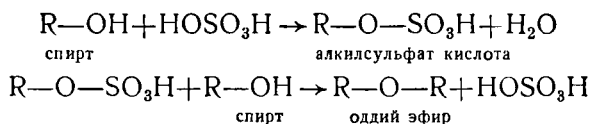
Масалан:



Олиниш усуллари. Умумий усуллардан бири алкоголятларга галоген алкиллар таъсир эттириб олинади.



Иккинчи умумий усул спиртларга конц. сульфат кислота (сув тортиб олувчи катализатор) таъсир эттириб оддий эфирлар олинади:



Физик хоссалари. Диметил ва этилметил эфирлар газ, ўрта вакиллари суюқлик, юқори молекулалари қаттиқ модда — $(\text{C}_{17}\text{H}_{35})_2\text{O}$.

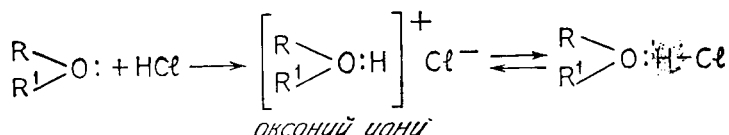
Оддий эфирларнинг қайнаш температураси ва зичлиги тегишли спиртларникидан доимо паст бўлади.

эфирлар	қайнаш температураси, °С	спиртлар	қайнаш температураси, °С
$(\text{CH}_3)_2\text{O}$	−24	CH_3OH	+65
$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	+35	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	+78
$(\text{C}_3\text{H}_7)_2\text{O}$	+90	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	+97

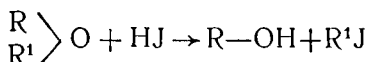
Эфирларда қанаш температурасининг паст бўлишининг асосий сабаблари: биринчидан, эфир молекулалари водород боғларига эга эмас; иккинчидан, молекулалар ўзаро ассоциланмаган.

Химиявий хоссалари. Эфирлар оддий шароитда реакцияга киришмайдиган барқарор моддалардир. Улар ишқор ва суюлтирилган кислоталар таъсирида ўзгармайди, шунинг учун кўпгина химиявий реакцияларда эритувчи сифатида ишлатилади.

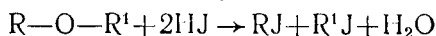
Оддий эфирлар конц. кислоталар таъсирида тузга ўхшаш моддаларни ҳосил қилади. Улар беқарор бўлиб, оксоний бирикмалар деб юритилади:



Оддий эфир конц. йодид кислота таъсирида спирт билан галогеналкилга парчаланади:

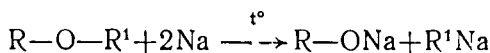


Агарда шу реакцияни қиздириш билан олиб борилса, икки молекула галоген алкил ҳосил бўлади.



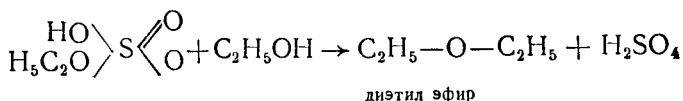
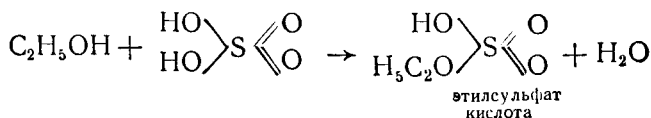
Бу реакция аналитик химияда $-\text{OCH}_3$ ва $-\text{OC}_2\text{H}_5$ функционал группаларни аниқлашда ишлатилади. Оддий шароитда эфирларга ишқорий металллар таъсир этмайди. Шунинг учун эфирлар натрий метали билан қурилади.

Юқори температурада эфир натрий таъсирида **алкоголят ва** металлорганик бирикмаларга парчаланади:



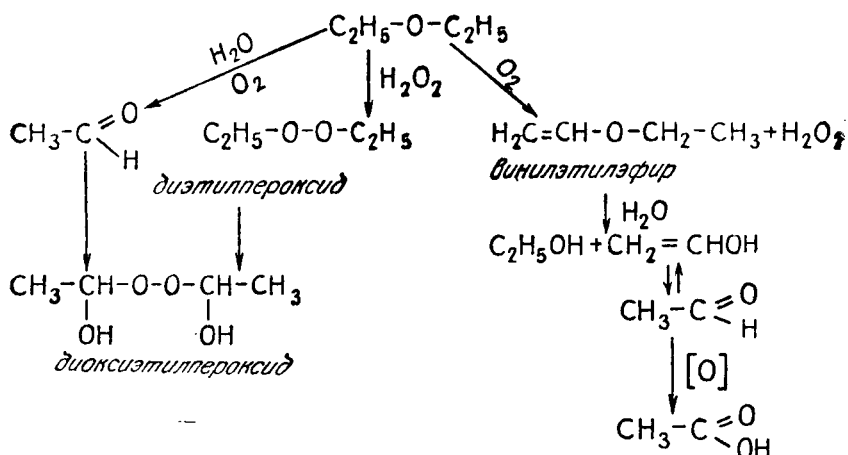
Айрим вакиллари

Диэтил эфир (этил эфир, эфир, сульфат эфири) 1540 йилда В. Кордус томонидан биринчи бўлиб этил эфир олинган. Ҳозирги вақтда саноатда этил эфир этил спирт билан конц. сульфат кислота аралашмасини махсус аппарат — эферизаторда 130—140°C да қиздириб олинади.



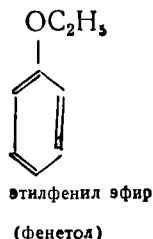
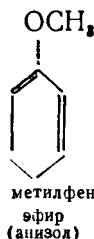
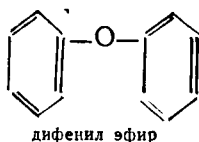
Диэтил эфир 35,6°C да қайнайди, рангсиз, ўзига хос ҳидга эга бўлган енгил алангаланувчи, учувчан суюқликдир.

Диэтил эфир, эфир номи билан медицинада (кўп миқдорда) наркоз учун ишлатилади. Наркоз учун ишлатиладиган эфир мутлақо тоза бўлиши керак, чунки эфир вақт ўтиши билан ёруғлик таъсирида ҳаво кислородида оксидланиб, қуйидаги моддаларга парчаланади (бундай эфирни ишлатиб бўлмайди).

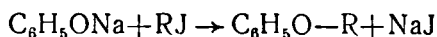


Ҳосил бўлган моддалар ичида диоксиэтилпероксид заҳарли ҳамда портловчандир. Шунинг учун бундай эфирларни тозаласдан ишлатиб бўлмайди. Пероксидлардан тозалаш учун темир (II)-сульфат эритмаси билан ювилади, сўнгра қурилади ва ҳайдалади.

Оддий ароматик эфирлар ёки оддий фенол эфирлар. Оддий ароматик эфирлар фенолнинг гидроксил группасидаги водород атомининг радикалларга ўрин алмашилишидан ҳосил бўлади.



Фенолятга галоид алкиллар таъсир эттириб ароматик эфирлар олинади.



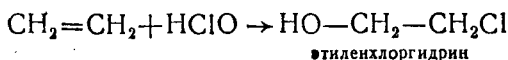
Ароматик эфирлардан димедрол медицинада кўп ишлатилади.

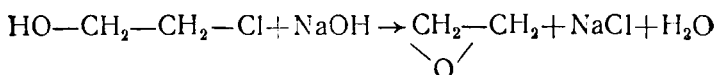
Этилен оксид $\text{CH}_2\text{---CH}_2$ циклик оддий эфир бўлиб, у оксид-



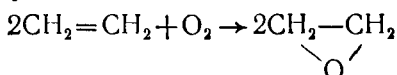
ларнинг биринчи вакилидир. У, асосан, икки усул билан олинади:

1) этилендан этиленхлоргидрин олиниб, унга конц. ўювчи ишқор таъсир эттирилади:





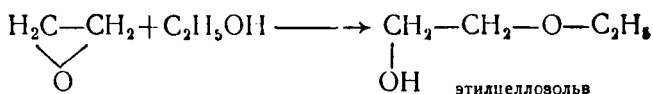
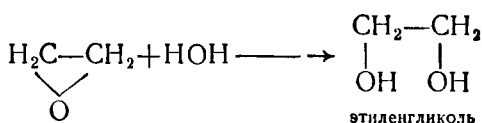
2) этиленни юқори температурада (250°C) кумуш (Ag, AgCl) катализатори иштирокида оксидлаб этилен оксид олинади:



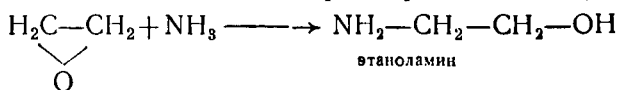
Этилен оксид газ, 11°C да қайнайди, эфир ҳидига эга, сув билан аралашади.

Оддий эфирлар барқарор, реакцияга киришмайди, аммо этилен оксид бунинг акси бўлиб, у жуда ҳам тез реакцияга киришади. Бунинг сабаби, этилен оксид ҳалқаси кучланишга эга бўлиб анча беқарор, шунинг учун ҳалқанинг кислород — углерод боғининг узилиши ҳисобига бирикниш реакцияси содир бўлади.

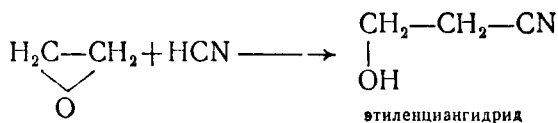
Этилен оксид сульфат кислота иштирокида сув молекуласини бириктириб этиленгликоль, спирт молекуласини бириктириб целлозольвларни ҳосил қилади:



Этилен оксидга аммиак таъсир эттириб аминоспирт олинади:

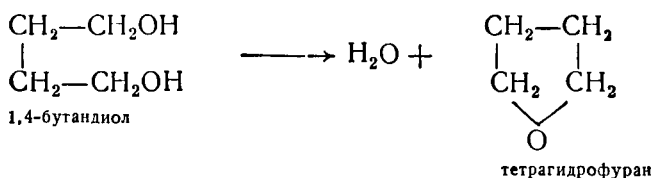


Этилен оксидга цианид кислота таъсир эттирилса **этилен** циангидрин ҳосил бўлади:



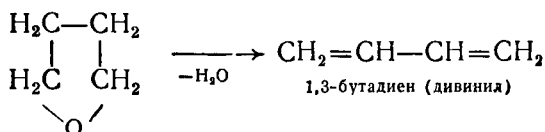
Этилен оксид саноатда синтетик моддаларни, ювиш воситаларини, эмульгаторларни олишда хомашё сифатида ишлатилади.

Тетрагидрофуран. Тетрагидрофуран асосан 1,4-бутандиолни фосфат кислота иштирокида қиздириб олинади:



Тетрагидрофуран 65°C да қайнайдиган суюқлик, яхши эритувчи, шунинг учун эритувчи сифатида кенг қўлланилади.

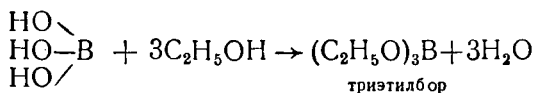
Тетрагидрофурандан синтетик каучук олишда хомашё ҳисобланган дивинил олинади:



АНОРГАНИК КИСЛОТАЛАРНИНГ МУРАККАБ ЭФИРЛАРИ

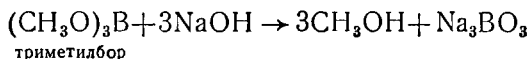
Анорганик кислота спиртлар билан ўзаро реакцияга киришганда сув молекуласи ажралиб чиқиб, ҳосил бўлган бирикмага *мураккаб эфирлар* дейилади.

Бор кислота эфيري. Бор кислота билан этил спирт аралашмасини конц. сульфат кислота иштирокида қиздирилса мураккаб эфир — триэтилбор ҳосил бўлади:

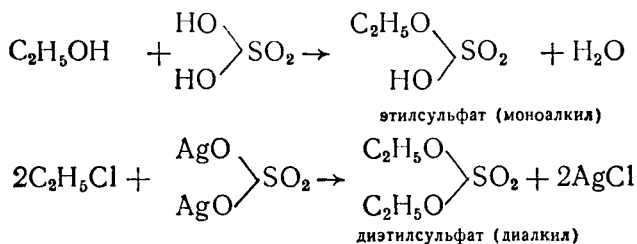


Бор кислота эфирлари, асосан қандларнинг конфигурациясини аниқлашда ишлатилади.

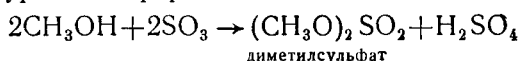
Бор кислота эфирлари ишқорларнинг сувли эритмаси таъсирида гидролизланади:



Сульфат кислота эфирлари. Сульфат кислота спиртлар билан реакцияга киришиб моноалкил ҳамда диалкил мураккаб эфирларни ҳосил қилади:



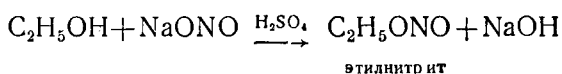
Метил спиртга сульфат ангидрид таъсир эттириб диметил сульфат — мураккаб эфир олинади:



Диметил ва диэтил сульфатлар қуоқ мойсимон суюқлик, сувда ёмон эрийди, заҳарли. Бу икки мураккаб эфир синтез жараёни молекулаларга метил ва этил радикаллари киритиш учун реагент сифатида кенг ишлатилади.

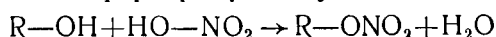
НИТРИТ ВА НИТРАТ КИСЛОТА ЭФИРЛАРИ

Бу кислоталарнинг эфирлари уларнинг тузига спиртлар таъсир эттириш билан олинади:

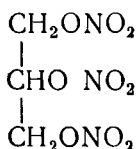


Метилнитрит — CH_3ONO ва этилнитрит — $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONO}$ медицинада қон босимни туширишда ишлатилади.

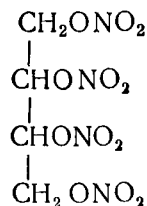
Спиртларга концентрланган нитрат кислота таъсир эттирилса, нитрат кислота эфирлари ҳосил бўлади:



Ҳамма нитрат кислота эфирлари портлаш хусусиятига эга, айниқса нитрат кислотани кўп атомли спиртлар билан ҳосил қилган эфирлари кучли портловчи моддалардир. Шунинг учун улардан динамитлар тайёрланади.



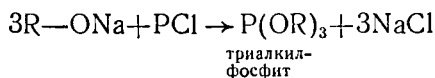
глицерин нитрат
(нитроглицерин)



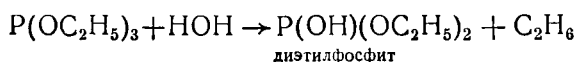
эритрит нитрат

ФОСФОР КИСЛОТАЛАРИНИНГ ЭФИРЛАРИ

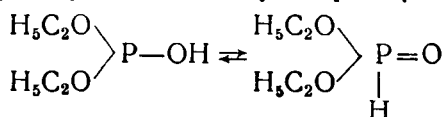
Фосфит кислота эфири фосфор трихлоридга алкоголятлар таъсир эттириб олинади:



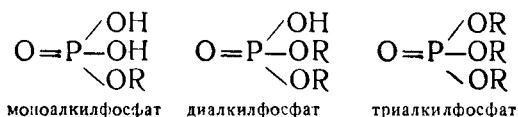
Фосфит кислота эфирлари сув таъсирида гидролизланиб диалкилфосфит (нордон эфирлар) ҳосил қилади:



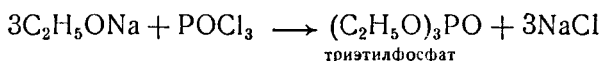
Диэтилфосфитлар икки хил таутомерия ҳолатида бўлади:



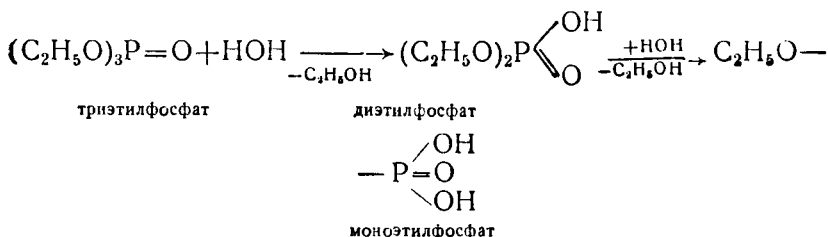
Фосфат кислота уч хил мураккаб эфирга эга:



Бу эфирлар, асосан, алкоголятларга фосфор оксихлорид таъсир эттириб олинади:

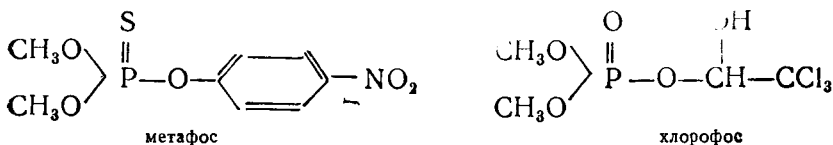


Триэтилфосфат ҳам сув таъсирида гидролизланиб нордон мураккаб эфирларни ҳосил қилади.

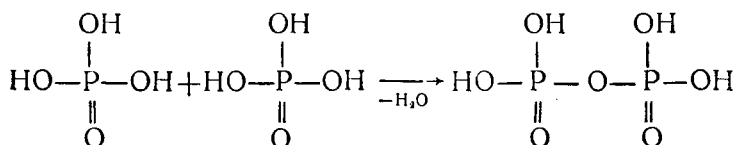


Фосфит ва фосфат кислоталарнинг мураккаб эфирлари қишлоқ хўжалиги зараркунанда ҳашаротларига қарши курашда ишлатилади.

Масалан, метафос ва хлорофос кенг ишлатилади.



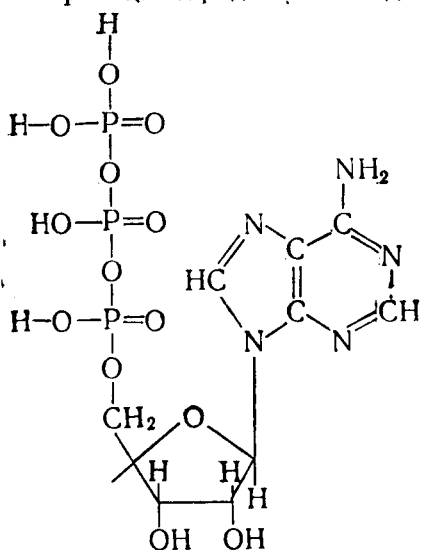
Икки молекула фосфат кислотадан бир молекула сув ажралиб ангидрид хусусиятига эга бўлган пирофосфат кислота ҳосил бўлади:



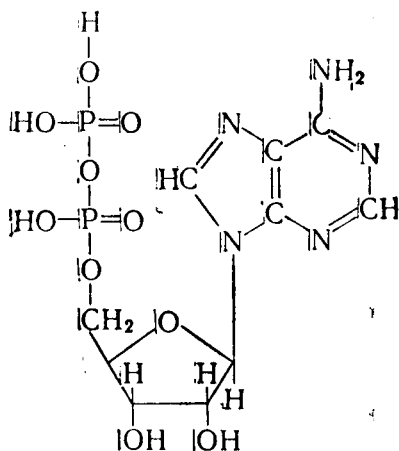
Фосфат ва пирофосфат кислоталар АТФ, АДФ, АМФ таркибида бўлиб биохимиявий жараёнда фотофосфорланиш реакция-

ларида актив қатнашади ва организмга маълум миқдорда химиявий энергия етказиб беради.

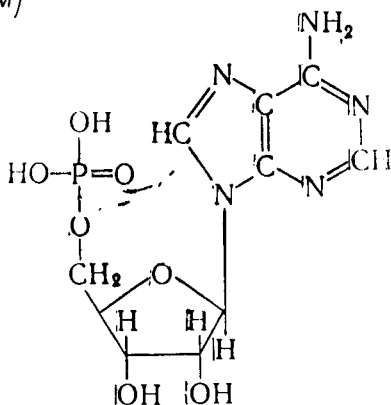
Улар қуйидаги тузилиш формулаларига эга бўлиб, биосинтез реакцияларида қатнашади ва бир-бирига ўтиб туради:



аденозинтрифосфат
(АТМ)



аденозиндифосфат
(АДФ)



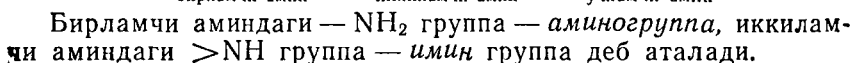
аденозинмонофосфат
(АМФ)

ХII б о б. АМИНЛАР ВА АМИНОСПИРТЛАР

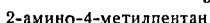
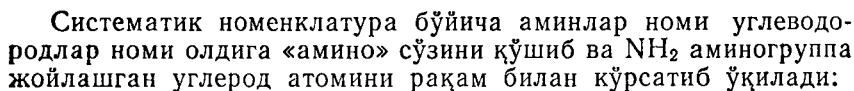
Аминлар деб, молекуласида аминогруппа — NH_2 сақлайдиган углеводородларга айтилади.

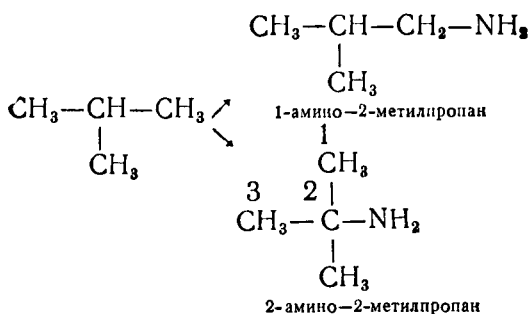
Аминлар углеводород қисмига қараб тўйинган, тўйинмаган ва ароматик углеводородларнинг аминларига бўлинади. Улар

Аминларнинг тузилишига қараб, улар аммиакнинг ҳосиласи эканлигини кўриш мумкин. Аммиак молекуласидаги битта водород атоми радикалга ўрин алмашса — бирламчи, иккита водород атом иккита радикалга ўрин алмашса — иккиламчи, учта водород атоми учта радикалга ўрин алмашса — учламчи аминларни ҳосил қилади:



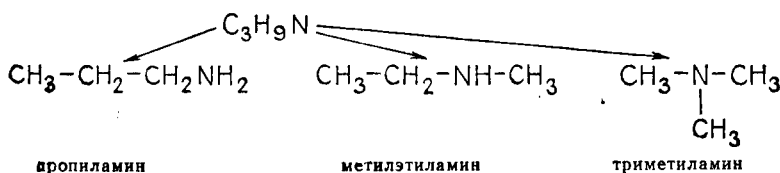
Рационал номенклатура бўйича аминларни номи радикаллар номига «амин» сўзини қўшиб ўқишдан келиб чиқади:


$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \quad \swarrow \quad \searrow \\ \begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & -\text{CH}_2- & \text{CH}_2- & \text{CH}_2- & \text{NH}_2 \\ & & & 1 & 2 & 3 & 4 \\ & & \text{CH}_3 & -\text{CH}_2- & \text{CH}- & \text{CH}_3 \\ & & & & | & & \\ & & & & \text{NH}_2 & & \end{array} \\ \begin{array}{c} \text{1-аминобутан} \\ \text{2-аминобутан} \end{array} \end{array}$$



Аминлардаги радикаллارни миқдор жиҳатдан ўзгариб, изомерларни ҳосил бўлишига *метамерияланиш* дейилади.

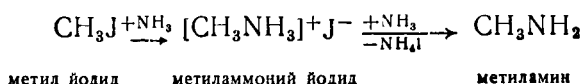
Масалан $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ таркибли амин уч хил изомерга эга



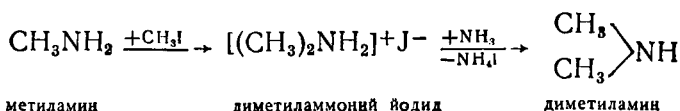
Олиниш усуллари

1. Немис химиги А. В. Гофман галоидалкилларга аммиак таъсир эттириб, қуйидаги схема бўйича бирламчи, иккиламчи, учламчи аминлар ва тўртламчи аммоний асосларини олишга муваффақ бўлди. Шунинг учун бу реакцияни *Гофман реакцияси* деб юритилади.

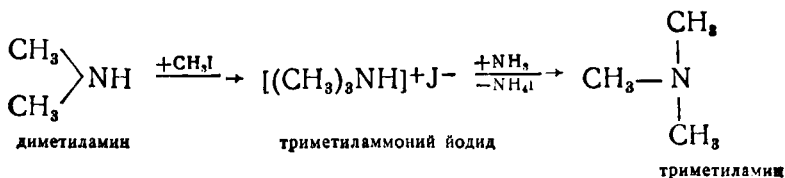
I босқич



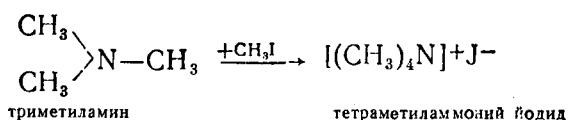
II-босқич



III босқич

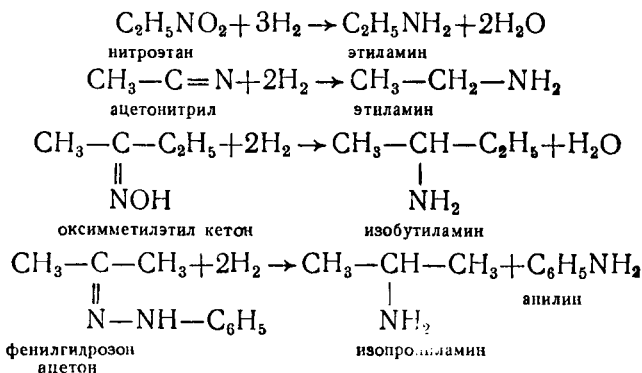


IV-босқич

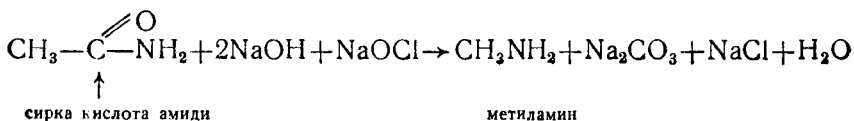


Бу реакция органик бирикмаларнинг тузилишини аниқлашда ишлатилади.

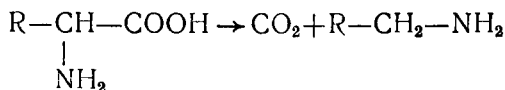
2. Нитробирикмаларни, нитрилларни, оксимларни ва гидрозонларни водород атомлари билан никель катализатори иштирокида қайтарилганда аминлар ҳосил бўлади:



3. Қислота амидларига ишқорий муҳитда гипохлорит таъсир эттириб бирламчи аминлар олинади:



4. Аминокислоталар чиритувчи бактериялар таъсирида ўзидан карбонат ангидрид ажратиб чиқариб аминларни ҳосил қилади:



ФИЗИК ХОССАЛАРИ

Аминларнинг биринчи вакиллари — метиламин, диметиламин ва триметиламин газ, қолганлари суюқлик бўлиб, юқори молекулага эга бўлганлари эса қаттиқ моддалардир. Уларнинг молекуляр массалари ортиши билан қайнаш температураси ва солиштирама зичлиги ортиб боради (12-жадвал). Оддий вакилларининг ҳиди аммиак ҳидига яқин бўлиб, молекуляр массаси ортиб бориши билан бу ҳид камаяди (юқори молекулага эга бўлганлари ҳидсиз).

Аминларнинг физик хоссалари

Номи	Формуласи	Суюқланиш температураси, °C	Қайнаш температураси, °C	d_4^{20}
Метиламин	CH_3NH_2	-92	-7	—
Этиламин	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	-83	17	0,706
н-пропиламин	$\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$	-81	48	0,741
н-бутиламин	$\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$	-51	78	0,764
н-додециламин	$\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{NH}_2$	28	249	—

Физик методлар ёрдамида аминларни функционал группа-ларга хос катталиклар аниқланади.

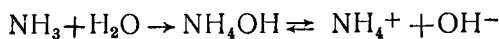
Масалан, метилэтиламин $\text{CH}_3 > \text{NH}$: ИҚ=спектрда 3500—3300 см^{-1} да $>\text{NH}$ га хос бўлган ютилиш чизиғи ҳосил бўлади. ПМР-спектрда эса молекуладаги $-\text{CH}_3$ группа протонлари 1,0 м. д. майдонда уч протонли синглет ҳолатида кўринади, этил группалари $-\text{CH}_3$ группа протонлари 1,14 м. д. майдонда уч протонли триплет ҳолатда, $>\text{CH}_2$ группа протонлари 2,65 м. д. майдонда икки протонли квадруплет ҳолатда кўринади.

Бу маълумотлар молекулаларни таққослашда ва тузилишини аниқлашда ишлатилади.

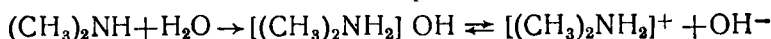
ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ

1. *Асос хусусиятлари.* Аминлар органик асослар бўлиб, уларнинг сувли эритмалари лакмус қоғозни кўкартиради.

Айниқса, тўйинган углеводородларнинг аминлари аммиакка нисбатан кучли асослардир. Чунки улар сувли эритмада кучли диссоциланади ва натижада эритмада юқори концентрацияли гидроксил ионлари ҳосил бўлади:



аммоний гидроксид

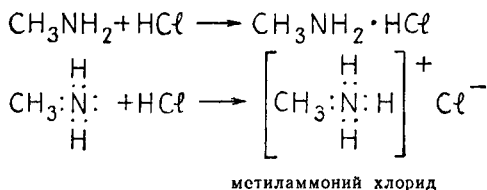
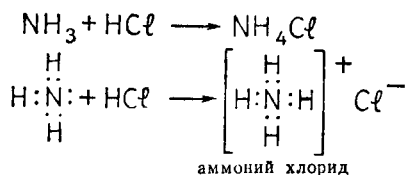


диметиламмоний гидроксид

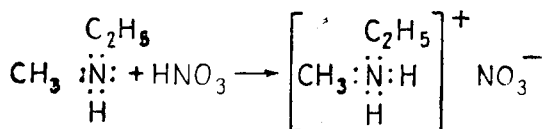
Аминларнинг бу хусусиятини аммиак ва айрим аминларнинг электролитик диссоциланиш константларида кўриш мумкин:

аммиак	NH_3	$1,79 \cdot 10^{-5}$
метиламин	CH_3NH_2	$4,38 \cdot 10^{-4}$
диметиламин	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	$5,20 \cdot 10^{-4}$
триметиламин	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	$5,45 \cdot 10^{-4}$
этиламин	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	$5,60 \cdot 10^{-4}$

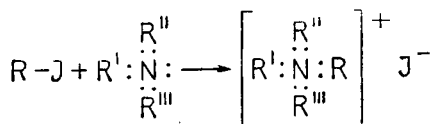
2. *Туз ҳосил қилиши.* Аминларга кислоталар таъсир эттириб тузлар олинади. Бу реакцияда кислотанинг водород иони азот атомидаги бир жуфт эркин электронларга бирикиб, мусбат зарядли аммоний ионини ҳосил қилади:



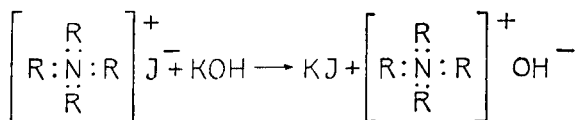
Аммоний ва метиламмоний ионлардаги водород атомларини қайси бири кислотанинг водород атоми эканлигини ва қайси бири хлор ионини қайси водород атомига тегишли эканини аниқлаш қийин. Шунинг учун аминларнинг тузлари комплекс бирикма кўринишида ёзилади:



Галоидалкиллари учламчи аминларга бирикиши натижа-сида ҳам тузлар ҳосил бўлади:

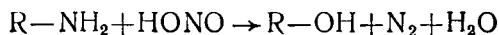


Бу тузларга ўювчи ишқорлар таъсир эттириб, тўртламчи аммоний асоси олинади.

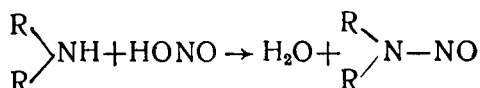


3. *Нитрит кислотанинг таъсири.* Бу реакция натижасида аминларнинг тузилиши қисман аниқланади, чунки нитрит кислота таъсирида ҳосил бўлаётган моддаларга қараб, аминларни бирламчи, иккиламчи ва учламчи эканлиги аниқланади.

Бирламчи аминлар нитрит кислота таъсирида спирт, азот ва сувга парчланади.

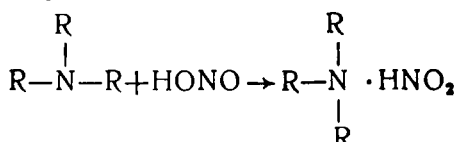


• **Иккиламчи аминлар** нитрит кислота таъсирида нитрозаминларни ҳосил қилади. Улар қуюқ мойсимон суюқлик бўлиб, сувда ёмон эрийди ва ўзига хос қўланса ҳидга эга:

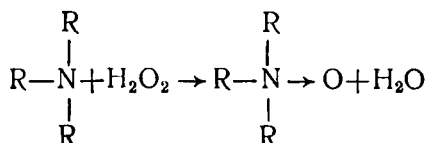


Нитрозаминларга кучли кислоталар таъсир эттирилса, қайтадан иккиламчи амин ҳосил бўлади.

Учламчи аминлар нитрит кислота таъсирига чидамли бўлиб, фақат туз ҳосил бўлади:



Учламчи аминлар пероксидлар таъсирида оксидланиб, N — окси-бирикмаларни ҳосил қилади.

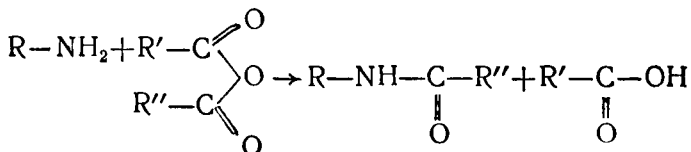
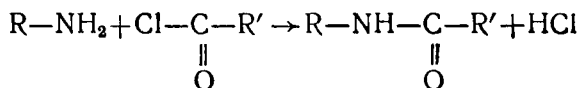


Учламчи аминларни N — окси формалари табиатда алкалоидлар таркибида кенг учрайди.

4. **Аминларнинг алкилланиши.** Аминлар галоидалкиллар билан реакцияга яхши киришади, натижада амино гурпадаги водород радикалларга ўрин алмашади.

Бу реакция Гофман реакциясида батафсил кўрсатилган.

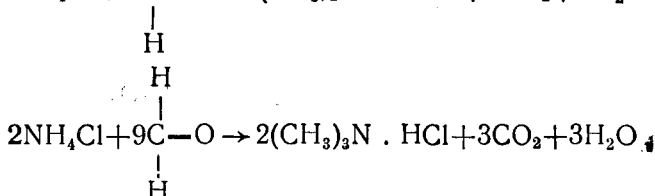
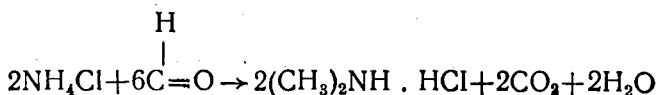
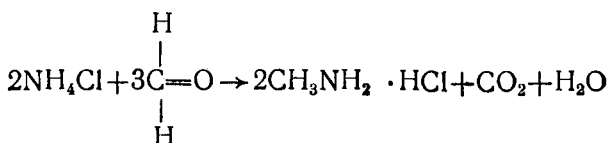
5. **Аминларнинг ацилланиши.** Бирламчи ва иккиламчи аминларга органик кислоталарнинг ҳосилалари (кислота ангидридлар, галогенангидридлар) таъсирида амидлар ҳосил бўлади. Бу реакция азотдаги водород ҳисобига боради, шунинг учун учламчи аминларда ацилланиш реакцияси содир бўлмайди.



Айрим вакиллари

Метиламин CH_3NH_2 , диметиламин $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ ва триметиламин $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ лар газ, улар аммиак ҳидига эга.

Уларни аммоний хлоридга юқори температурада формальдегид таъсир эттириб олинади.



Аминлар, кўпгина моддаларни синтез қилишда катализатор сифатида ишлатилади.

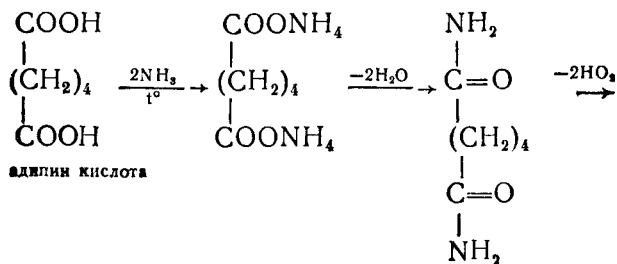
Диаминлар. Молекуласида иккита —NH₂ группа сақлаган углеводородларга диаминлар дейилади. Уларнинг вакилларида бири этилендиамин —NH₂—CH₂—CH₂—NH₂. У 1,2-диброметанга аммиак таъсир қилдириб олинади:

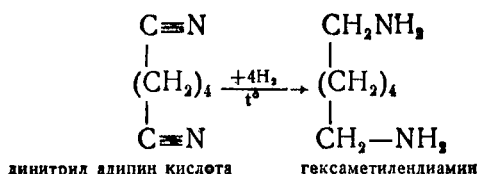


Путресцин (тетраметилендиамин) —NH₂—CH₂—CH₂—CH₂—CH₂—NH₂ кристалл модда, 27°С да суюқланади.

Кадаверин (пентаметилендиамин) —NH₂—CH₂—CH₂—CH₂—CH₂—CH₂—NH₂ суюқлик бўлиб, 170°С да қайнайди.

Путресцин ва кадаверин оксил моддаларни чиришидан, яъни диаминокислоталарни карбоксилсизланишидан ҳосил бўлади. Шунинг учун бу диаминлар *птоаминлар* деб аталади. Птоамин латинча сўздан олинган бўлиб «мурда» демакдир. Улар кучли асос бўлгани учун нафас йўлларига кучли таъсир этади, шу сабабли уларни «мурда захари» деб аталади. Гексаметилендиамин NH₂—CH₂—CH₂—CH₂—CH₂—CH₂—CH₂—NH₂, адипин кислотадан қуйидаги схема бўйича олинади:





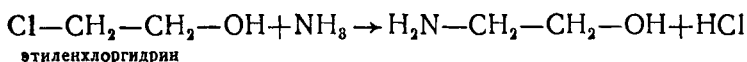
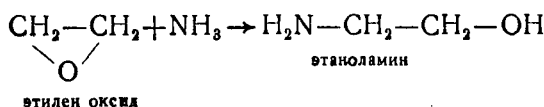
Гексаметилендиамин саноатда СССРда анид, Америкада найлон деб юритиладиган синтетик толаларни олишда асосий хомашё ҳисобланади.

АМИНОСПИРТЛАР

Аминоспиртлар деб, углеводородларнинг битта водород атоми аминогруппага, иккинчи водород атоми гидроксил группага ўрин алмашилишидан ҳосил бўлган бирикмаларга айтилади.

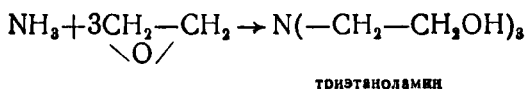
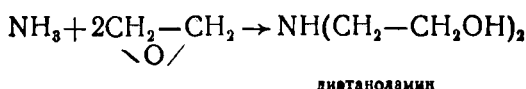
Аминоспиртларнинг биринчи оддий вакили этаноламин ёки коламин $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ дир.

Этилен оксидга ва этилен хлоргидринга аммиак таъсир эттириб осонлик билан этаноламин олинади:



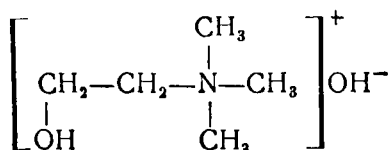
Этанолaмин қуюқ мойсимон суюқлик бўлиб, 171°C қайнайди, сувда яхши эрийди, кучли асос хусусиятига эга.

Аммиакка этилен оксид таъсир эттирилганда, этилен оксиднинг миқдорига қараб, моно-, ди- ва триэтанолaмин ҳосил бўлади:



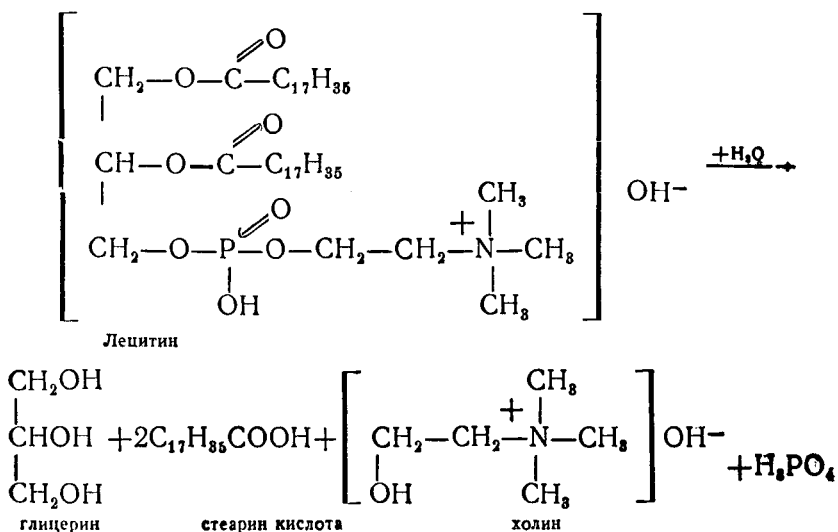
Этанолaминлар саноатда баъзи бир жараёнларни карбонат ангидриддан тозалашда ва қуруқ муз олишда кенг ишлатилади.

Холин — оксиэтилтриметиламмоний гидроксид бўлиб, қуйидаги формулага эга:



Холин, асосан, ҳайвон ва ўсимлик организмларида кенг тарқалган фосфатидлар ёки лецитинлар таркибида учрайди. Лецитинлар энг кўп миқдорда тухум сариғида ва ўсимлик донларида учрайди.

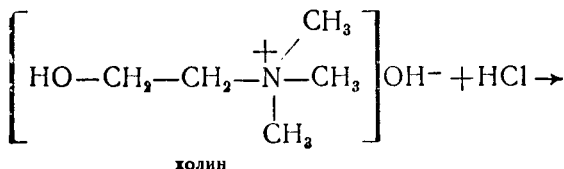
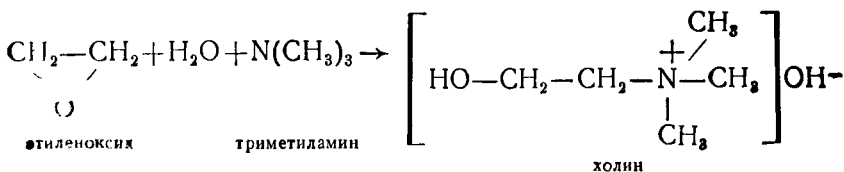
Лецитинлар фосфолипаза ферментлари ёрдамида глицерин, фосфат кислота, холин ва стеарин кислоталарга парчаланади:

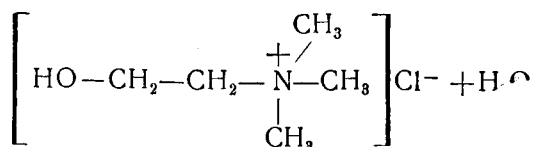


Холин кристалл модда бўлиб, кучли ишқор хоссасига эга, кислоталар билан туз ҳосил қилади. У медицинада холиноти- метик модда сифатида ишлатилади.

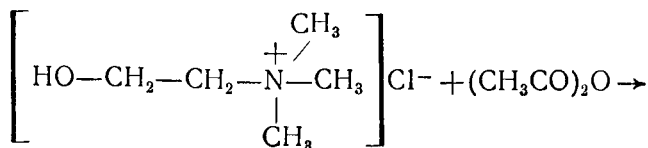
Холиннинг ҳосилаларидан ацетилхолинхлорид ва карбахо- линлар глаукома касаллигида, қон босим касаллигини бошла- нишини олдини олишда ишлатилади.

Холин ва унинг ҳосилалари қуйидаги схема бўйича синтез қилинади:

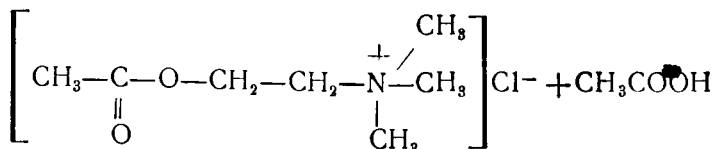




холинхлорид

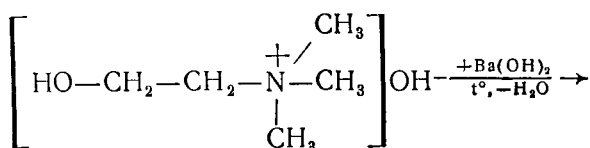


холинхлорид

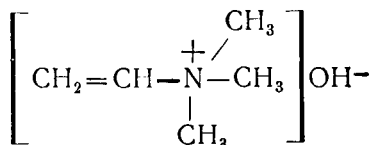


ацетилхолинхлорид

Холинни барийли сув иштирокида қиздирилганда унинг молекуласидан бир молекула сувни йўқолиши ҳисобига заҳарли модда — нейрин ҳосил бўлади:



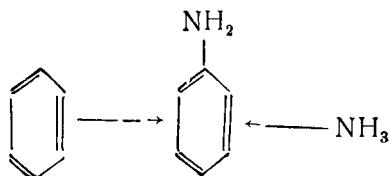
холин



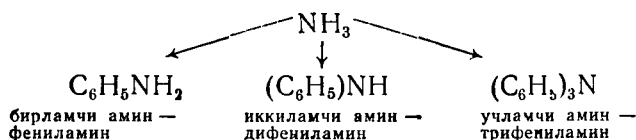
нейрин

АРОМАТИК АМИНЛАР

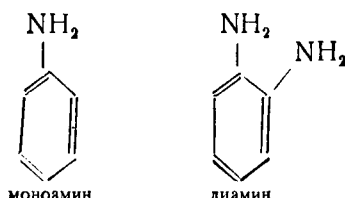
Ароматик аминлар деб, бензол ҳалқасидаги водород атоми ўрнига аминогруппа ёки аммиакдаги водород атомлари ўрнига ароматик радикаллар ўрин алмашган моддаларга айтилади.



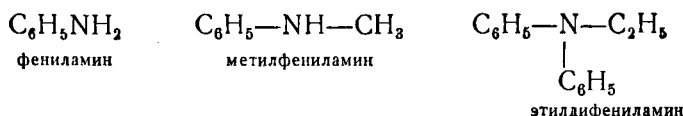
Аммиак /молекуласидаги водород атомларини радикалларга ўрин алмашиниши натижасида бирламчи, иккиламчи ва учламчи ароматик аминлар ҳосил бўлади.



Молекуладаги аминогруппа сонига қараб ароматик аминлар моно-, ди- ва полиаминларга бўлинади:

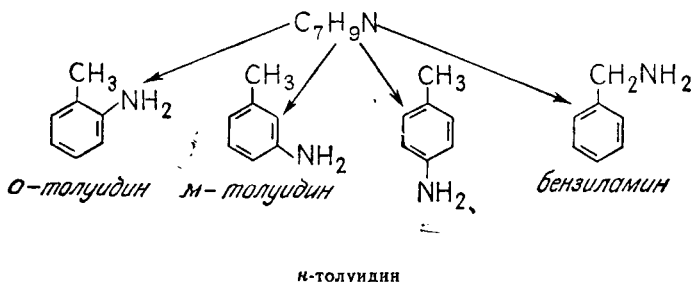


Номенклатураси. Ароматик аминларнинг номи радикаллар номига амин сўзини қўшиб ўқишдан келиб чиқади:

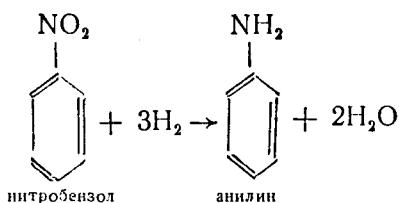


Изомерияси. Ароматик аминларда изомерия сони аминогруппанинг бензол ҳалқасида ёки бензол ҳалқанинг ташқарисидаги занжирга жойлашишига боғлиқдир.

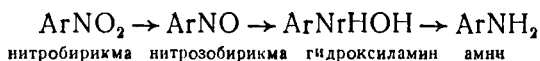
Масалан, $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$ формулали ароматик амин тўртта изомерга эга:



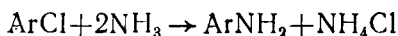
Олиниш усуллари. 1. Нитробирикмаларни қайтариш билан ароматик аминларни олиш усулини биринчи бўлиб, 1842 йилда рус олими Н. Н. Зинин кашф этди:



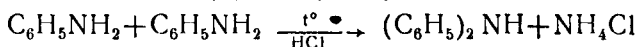
Саноатда қайтарувчи реагент сифатида кислота ва Fe, Sn, Zn металлари ишлатилади. Нитробирикмалар кислотали муҳитда қайтарилганда аминлар ҳосил бўлгунга қадар орлиқ моддалар — нитрозобирикма ва гидроксилламинлар ҳосил бўлади:



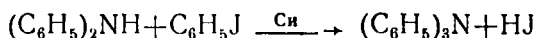
2. Галогенли ароматик бирикмаларга юқори температура ва босимда катализаторлар ёрдамида аммиак таъсир эттириш билан аминлар олинади:



3. Иккиламчи ароматик аминларни олиш учун бирламчи аминларни кислотали муҳитда қиздирилади:



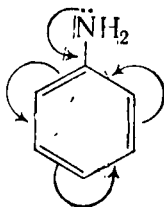
4. Учраламчи аминлар эса иккиламчи ароматик аминларга мис катализатори иштирокида галоидариллар таъсир эттириб олинади:



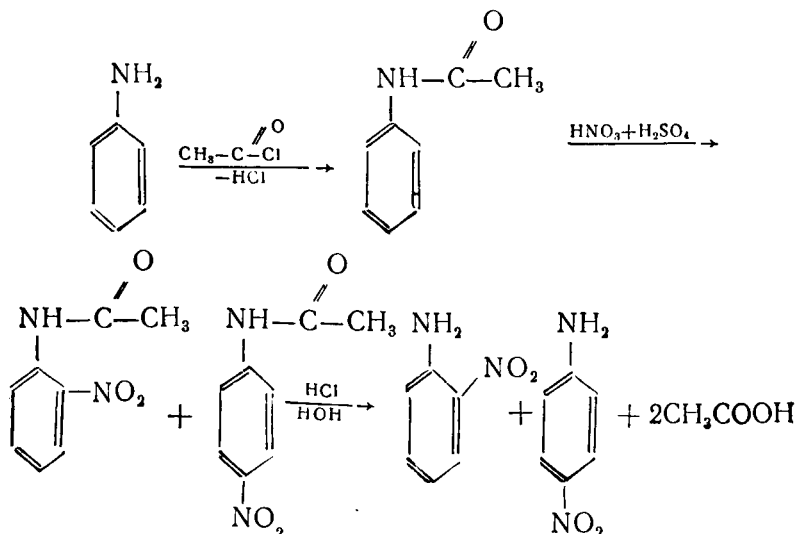
Физик хоссалари. Кичик молекулали ароматик аминлар суёқ, юқори молекулаликлар эса қаттиқ моддалардир. Уларнинг кўпчилиги қўланса ҳидга эга бўлиб, сувда ёмон эрийди. Масалан, анилин рангсиз мойсимон суёқлик, 185°C да қайнайди. 3,3 гр анилин 100 гр сувда эрийди.

Химиявий хоссалари. Ароматик аминларнинг химиявий хоссалари молекуладаги аминогруппа билан бензол ҳалқасининг хоссаларини ўз ичига олади.

1. Тўйинган углеводород аминларига нисбатан ароматик аминлар кучсиз асос ҳисобланади. Бунинг сабаби молекуладаги азот атомининг жуфт электронлари бензол ҳалқасидаги π-электронлар томон силжиган бўлади:

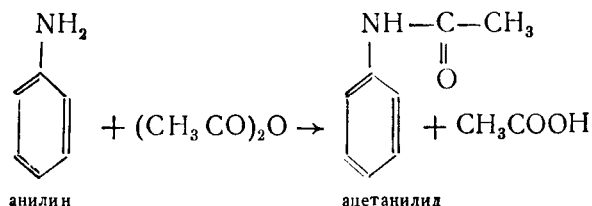


Бунинг натижасида азот атомида электрон зичлиги камайиб, бензол ҳалқасининг *орта* ва *пара* ҳолатларида электрон зичлиги ортади ва электрофилъ алмашиниш реакцияси осон кетади:

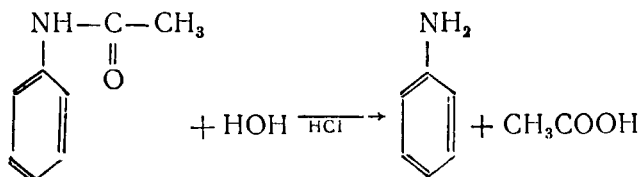


Демак, молекулада бензол ҳалқасининг кўпайиши асос хосасининг камайишига олиб келади. Масалан, дифениламинда асос — хоссаси камайса, трифениламинда ундан ҳам кам бўлади.

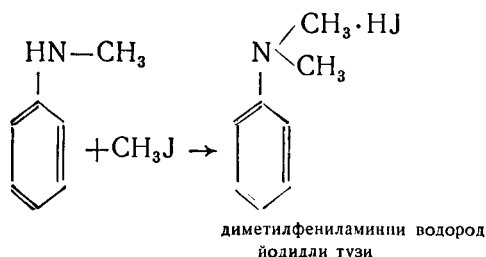
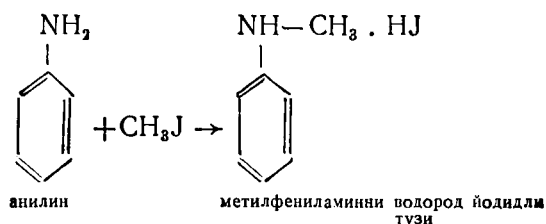
2. Ароматик аминлар тўйинган углеводородларнинг аминларига ўхшаш алкилланиш ва ацилланиш реакцияларига эга:



Ацетанилидни ишқор ёки кислота иштирокида қиздирса, қайтадан амин ва кислота ҳосил бўлади:

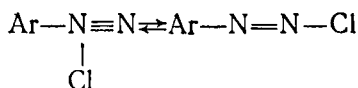
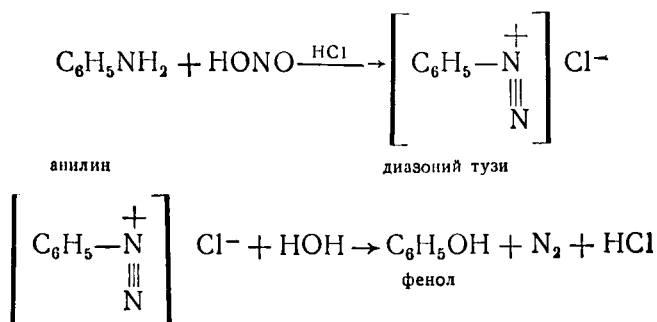


Ароматик аминларга галогеналкилллар таъсир эттирилса, алкилланиш реакцияси бориб, иккиламчи ва учламчи аминлар ҳосил бўлади.



3. Ароматик аминларга нитрит кислота таъсирида аминларнинг бирламчи, иккиламчи ва учламчилиги аниқланади.

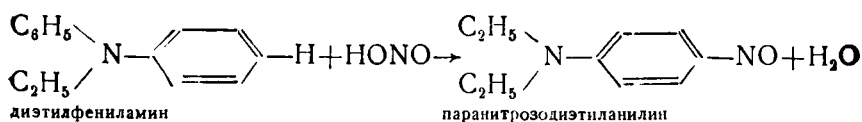
Бирламчи ароматик аминлар нитрит кислота таъсирида дастлаб диазоний тузини ҳосил қилади, бу туз сув таъсирида парчаланади.



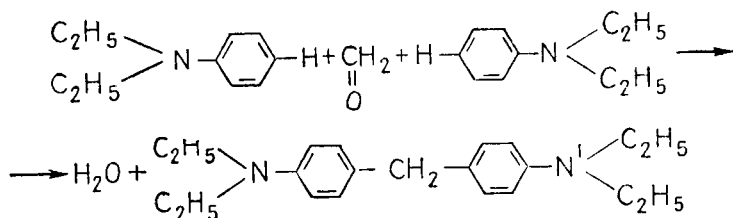
Иккиламчи ароматик аминларга нитрит кислота таъсир этириб нитрозоаминлар олинади:



Учламчи ароматик аминлар нитрат кислота таъсирида паранитрозобирикмалар ҳосил қилади.

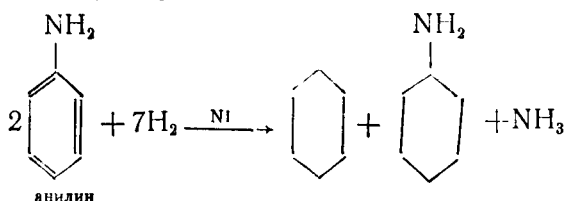


Учламчи ароматик аминлар формальдегид билан конденсатланиш реакциясига киришади:

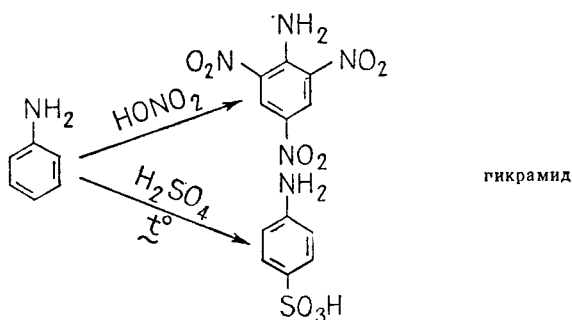


N, N'—тетраэтил —n, n'—диаминдифенилметан

4. Қайтарилиш реакцияси. Ароматик аминлар юқори температура ва босимда никель катализатори иштирокида водород атомлари билан қайтарилади:



Анилин нитрат кислота таъсирида пикрамид, сульфат кислота таъсирида эса сульфанил кислота ҳосил қилади:



сульфанил кислота

Ароматик аминлар, асосан, бўёқлар ишлаб чиқариш ва медицина саноатида кенг ишлатилади. Масалан, ацетанилид медицинада иситма туширувчи ва оғриқни қолдирувчи дори сифатида ишлатилади.

ХIII б о б. ОКСОБИРИКМАЛАР (АЛЬДЕГИД ВА КЕТОНЛАР)

Таркибида карбонил группа $>C=O$ тутган бирикмалар оксобирикмалар дейилади. Оксобирикмалар синфига альдегид ва кетонлар киради.

Углеводород молекуласидан бир ёки бир неча водородни $-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ гурпулага алмашилишидан ҳосил бўлган бирикмаларга *альдегидлар* дейилади (чумоли альдегид бундан мустасно). Альдегидларнинг умумий формуласи $R-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$.

Иккита углеводород радикали билан боғланган, ўзида карбонил группа сақлаган бирикмаларга *кетонлар* дейилади:

Альдегид ва кетонлар очиқ занжирли алифатик, ҳалқали (циклик) ёки ароматик, тўйинган ва тўйинмаган бўлиши мумкин:

ТЎЙИНГАН АЛЬДЕГИД ВА КЕТОНЛАР

Тўйинган алифатик альдегид ва кетонларнинг умумий формуласи $C_nH_{2n}O$, яъни бир хил углерод атомларига эга бўлган альдегид ва кетонлар бир-бирига нисбатан изомер моддалардир. Масалан, C_3H_6O формулага қуйидаги $CH_3-CH_2-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ альдегид ва $CH_3-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}-CH_3$ кетон жавоб беради.

Номенклатураси

Альдегид ва кетонларни номлашда тривиаль номенклатура кенг қўлланилади. Бу номенклатурага кўра, альдегидларнинг номи уларнинг оксидланишидан ҳосил бўлган тегишли карбон кислота номидаги кислота сўзини альдегидга алмаштириш орқали ҳосил қилинади. ИЮПАК номенклатурасига кўра альдегид группасини борлиги аль — суффикси билан кўрсатилади:

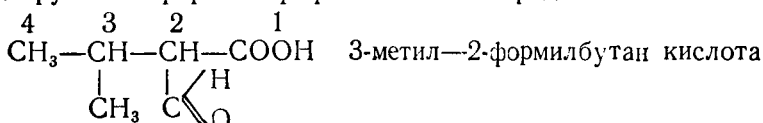
$H-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ чумоли альдегид (формальдегид) метаналь

$CH_3-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ сирка альдегид ёки этаналь

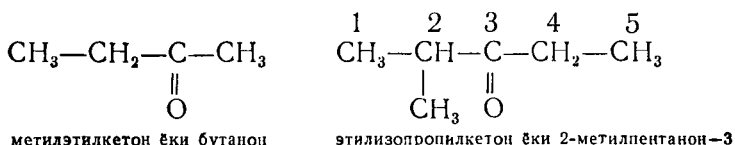
$CH_3-CH(CH_3)-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ 2-метилпропаналь

$CH_2=CH-CH(CH_3)-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ 2-метил-3-бутеналь

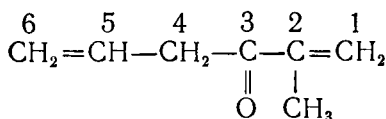
Агарда, модда молекуласи таркибида альдегид группадан бошқа каттароқ группа асосий занжирга кирса, у ҳолда альдегид группаси формил-префикси билан ифодаланади. Масалан:



Оддий кетонларнинг номлари карбонил группа билан боғланган радикаллар номига кетон сўзини қўшиш билан ҳосил қилинади. ИЮПАК номенклатурасига биноан тегишли тўйинган углеводородлар номига «он» қўшимчаси қўшилади. Мисоллар:



Мураккаб кетонларни номлашда —ОН суффикси ҳам ишлатилади.

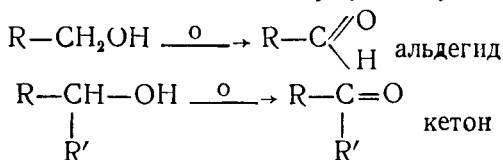


2-метилгексадиен-1,5-он-3

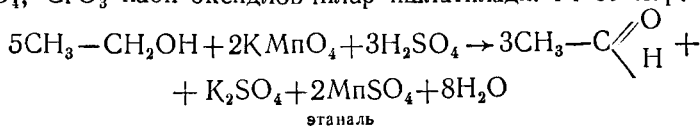
ОЛИНИШ УСУЛЛАРИ

1. Спиртларни оксидлаш.

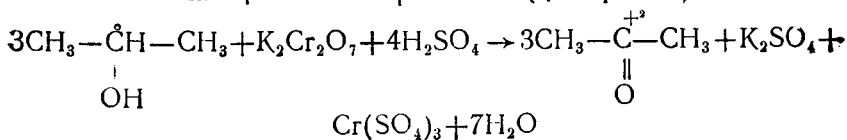
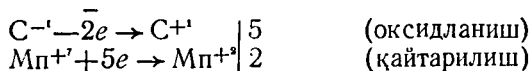
Бирламчи спиртлар оксидланганда альдегидлар, иккиламчи спиртлар оксидланганда эса кетонлар ҳосил бўлади.

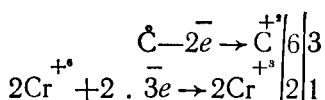


Спиртларни оксидлаш учун сульфат кислота иштирокида $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KMnO_4 , CrO_3 каби оксидловчилар ишлатилади. Мисоллар:

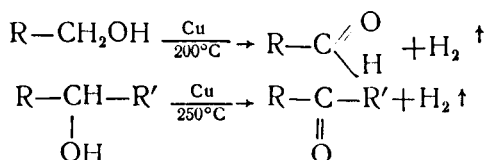


этаналь

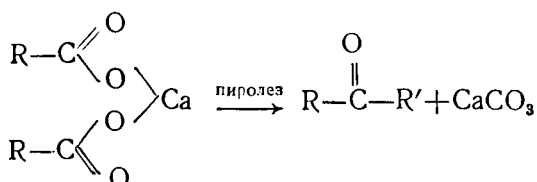




Юқори температура ҳамда Cu катализатори спиртлари де-гидрогенлаш йўли билан альдегид ва кетонлар олиш мумкин:

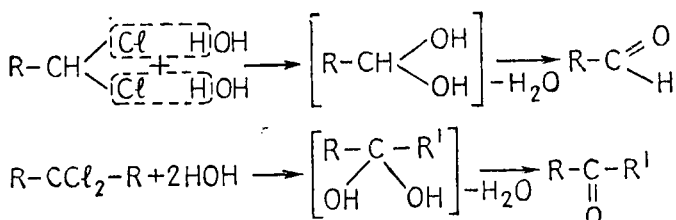


2. *Карбон кислота тузларининг пиролизи.* Карбон кислота-ларнинг Ba , Ca ва Mn тузларининг қуруқ ҳайдаш (пиролиз) орқали альдегид ва кетонларни олиш мумкин:

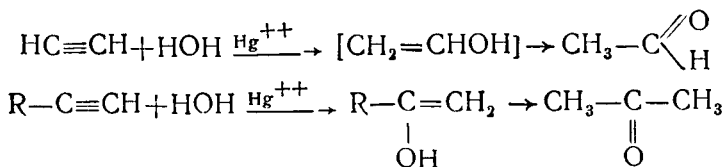


Реакция учун олинган тузларнинг тузилишига қараб сим-метрик (агарда $\text{R}=\text{R}'$ бўлса) ёки носимметрик ($\text{R} \neq \text{R}'$) кетон-лар олиш мумкин. Агарда кислоталардан бири чумоли кислота ($\text{R}'=\text{H}$) бўлса алдегидлар ҳосил бўлади.

3. *Дигалоидларни гидролизлаш.* Иккита галоид атоми бир углерод атомида жойлашган. $\text{R}-\text{CHCl}_2$ турдаги галоидларни гидролиз қилиб альдегидлар. $\text{R}-\text{CCl}_2-\text{R}'$ дан эса кетонлар олинади:

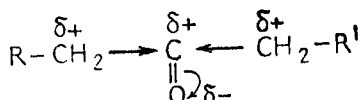


4. *Алкинларнинг гидратланиши.* Ацетилен гамологларини Hg^{++} тузлар иштирокида гидратланишидан кетонлар, ацети-леннинг ўзидан эса сирка альдегиди ҳосил бўлади (Кучеров реакцияси):



ФИЗИК ХОССАЛАРИ

Альдегид ва кетонларни физик ва химиявий хоссалари уларнинг молекулаларидаги карбонил группанинг хусусияти билан белгиланади. Карбонил группа $C=O$ даги кислород углеродга нисбатан катта электроманфийликка эга бўлгани учун электрон булутларни кучли тортади ва унинг атрофида электрон булут зичлиги ортади. Натижада углерод атомида зичлик камаяди. Кислород қисман манфий, углерод эса қисман мусбат зарядланади:



Демак, альдегид ва кетонлардаги углерод билан кислород ўртасидаги боғ кучли қутбланган бўлиб, улар поляр моддалардир, уларнинг диполь моментлари 2,5 D орасида бўлади.

Альдегид ва кетонларда молекулалараро водород боғланиш бўлмаганлиги сабабли, уларнинг қайнаш температураси тегишли спиртлар ва карбон кислоталарнинг қайнаш температурасидан анча паст (13- жадвал) бўлади.

Альдегид ва кетонларнинг қуйи вакиллари сувда яхши эрийди ва ўзига хос ёқимсиз ҳидга эга бўлади. Юқори молекулали альдегидлар хушбўй гул ҳидига эга, улар парфюмерия саноатида ишлатилади. ИҚ-спектрда альдегид ва кетонлардаги $>C=O$

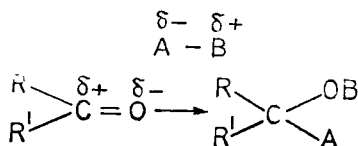
кузатилади. Масалан, формальдегидда $\begin{array}{c} O \\ \diagup \quad \diagdown \\ C \\ \diagdown \quad \diagup \\ H \end{array}$ группанинг

ютилиш максимуми 1745 см^{-1} да ётади. УБ-спектрда альдегид ва кетонлардаги $>C=O$ —группанинг ютилиши 270 нм га яқин бўлиб, бу ютилишнинг интенсивлиги анча кичик ($\epsilon=15-80$).

ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ

Альдегид ва кетонларнинг реакцияга киришиш қобилияти кучли бўлиб, улар учун бирикиш, ўрин олиш, конденсатланиш ва оксидланиш реакциялари характерлидир.

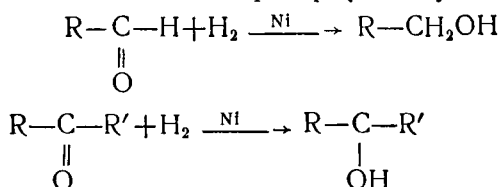
Бирикиш реакциялари. Альдегид ва кетонларда бирикиш реакцияси карбонил группасидаги углерод билан кислород ўртасидаги қўшбоғнинг осон узилиш ҳисобига боради:



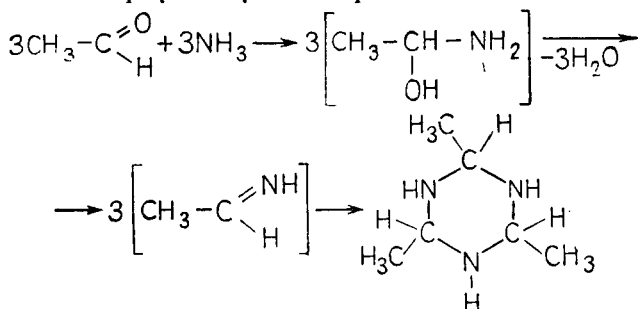
Тўйинган альдегид ва кетонларнинг физик хоссалари

Номи	Формуласи	Суюқлашиш температураси, °C	Қайнаш температураси, °C	Нисбий зичлиги, d_4^{20}	Диполь momenti (20°C да, бензолада)
Чумоли альдегид	$\text{H}-\text{CHO}$	-92,0	21,0	0,815	2,27
Сирка альдегид	CH_3-CHO	-123,5	20,8	0,781	2,49
Пропион альдегид	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$	-81,0	48,8	0,807	2,56
Мой альдегид	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$	-97,0	74,7	0,817	2,57
н-Валериан альдегид	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CHO}$	-91,5	103,4	0,819	2,57
Капрон альдегид	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CHO}$	—	129	0,834	—
Диметилкетон (ацетон)	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$	-95,0	56,6	0,792	2,72 (18°C да)
Метилэтилкетон	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-86,4	79,6	0,805	2,79 (15°C да)
Метил-н-пропилкетон	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}$	-77,8	102	0,812	2,72 (15°C да)
Диэтилкетон	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	-12,0	101,7	0,814	2,73
Ди-н-пропилкетон	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CO}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3$	-34,0	144,2	0,821	—
Пальмитон	$\text{C}_{15}\text{H}_{31}-\text{CO}-\text{C}_{15}\text{H}_{31}$	82,2	—	—	—

1. Альдегид ва кетонлар Ni катализатори иштирокида водородни бириктириб олиши мумкин. Бунда альдегидлардан бирламчи, кетонлардан иккиламчи спиртлар ҳосил бўлади:



2. Альдегидлар аммиак билан кристалл бирикмалар — альдегид-аммиаклар ҳосил қиладилар:



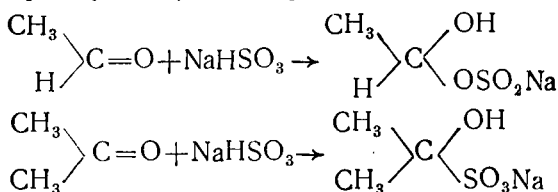
Ҳосил бўлган альдегидаммиаклар суялтирилган кислоталар таъсирида дастлабки альдегидлар ва аммоний тузларига парчаланadi.

Кетонлар эса аммиак билан жуда мураккаб моддалар аралашмасини ҳосил қилади.

3. Альдегидлар ва метил группаси карбонил группа билан боғланган ($\text{CH}_3-\text{C}-$) кетонлар натрий бисульфитни бириктириб

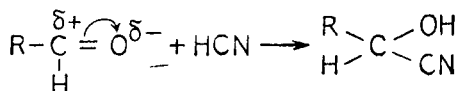


бисульфатларни ҳосил қиладилар.



Бисульфат бирикмалар кристалл моддалар бўлиб, альдегид ва кетонларни турли аралашмаларидан тоза ҳолда ажратиб олишда ишлатилади.

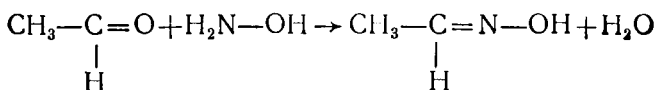
4. Альдегид ва кетонлар цианид кислотани бириктириб оксинитрилга айланади:



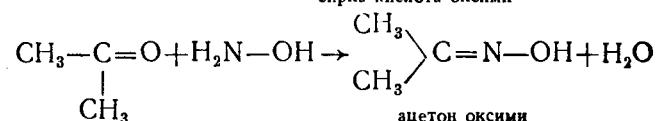
Окси нитрилдан окси кислота ва α -аминокислоталар синтез қилиш мумкин. Альдегид ва кетонларга магний-органик бирикмалар ҳам бирикиши мумкин. Бу ҳақда спиртларни олиш усуллари билан танишганимизда тўхталиб ўтган эдик.

Ўрин олиш реакциялари. Қуйида альдегид ва кетонларнинг карбонил группасидаги кислороднинг баъзи бирикмалари билан ўрин олиш реакцияларини кўриб чиқамиз:

1. Альдегид ва кетонлар гидроксилламин NH_2OH билан оксимлар ҳосил қиладилар:

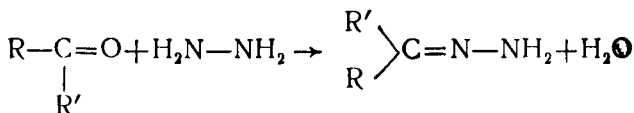
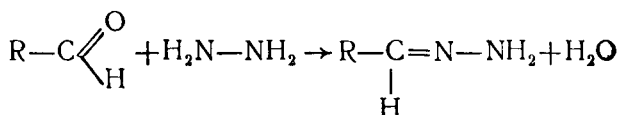


сирка кислота оксими

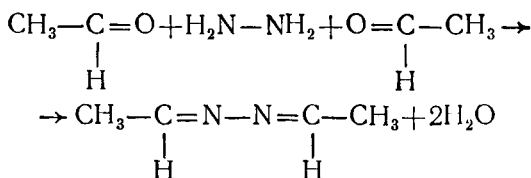


ацетон оксими

2. Альдегид ва кетонларга гидразин NH_2-NH_2 таъсир эттирилса, гидрозонлар ҳосил бўлади:

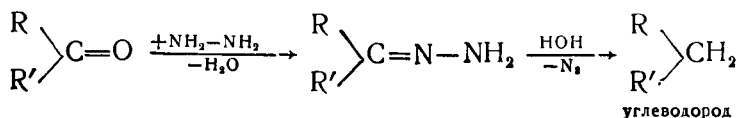


икки молекула альдегид ёки кетон гидразин билан бирикканда азинлар ҳосил бўлади. Масалан:



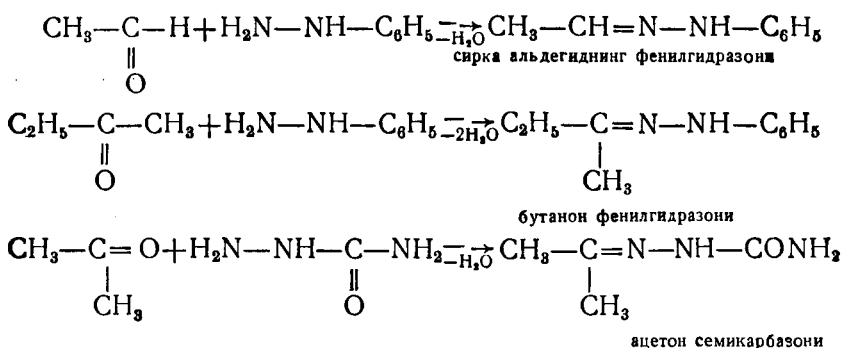
сирка альдегид азини (альдазин)

Альдегид ва кетонларнинг гидразонлари ўювчи ишқор таъсирида азот ажратиб чиқариб, углеводородлар ҳосил қилади. Демак, альдегид ва кетонлардан углеводородлар олиш мумкин (Н. М. Кинжер—Вольф реакцияси):

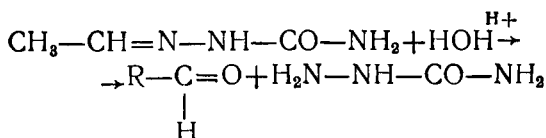
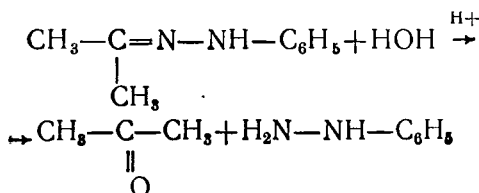


углеводород

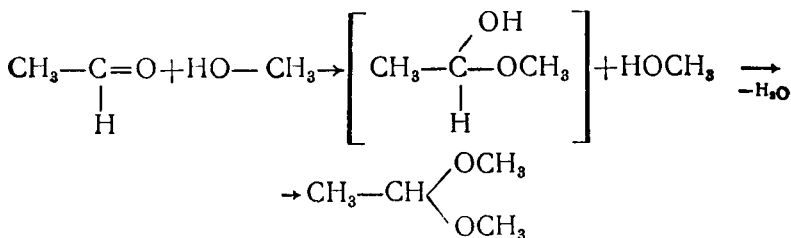
3. Альдегид ва кетонларга гидразин ҳосилалари (фенилгидразин ва семикарбазид)ни таъсир эттириб фенилгидразон ва семикарбазонлар олинади:



Оксимлар, фенилгидразон ва семикарбазонлар яхши кристалланувчи моддалар бўлиб, кўпинча альдегид ва кетонларни аниқлашда ёки уларнинг аралашмаларидан ажратиб олишда фойдаланилади. Уларга кислота таъсир эттирилса, қайтар реакция содир бўлиб, улар сувни бириктириб оладилар, дастлабки альдегид ва кетонлар қайтадан ажралиб чиқади.



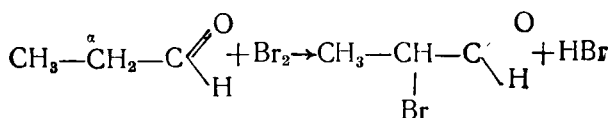
4 Альдегидлар катализатор (масалан, сувсиз CuSO_4) иштирокида спиртлар билан таъсир этиб ацеталлар ҳосил қилади:



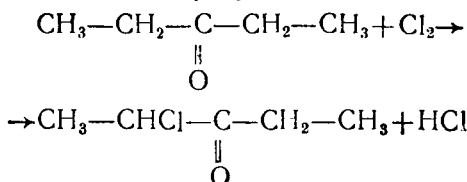
сирка альдегиднинг метил ацетали

Ацеталлар — хушбўй ҳидли рангсиз суюқликлардир, улар кислоталарнинг сувли эритмаси таъсирида тезда альдегид ва спиртга парчаланади. Кетонларда бундай реакциялар қийин кетади ва Льюис кислоталари иштирокида боради.

Карбонил гурппага нисбатан α -ҳолатда турган водород реакциялари. 1. Альдегид ва кетонлардаги карбонил гурппа билан бевосита боғланган углероддаги α -водород атомлари жуда актив бўлиб, улар галогенлар билан осонгина ўрин алмашиниши мумкин. Масалан:



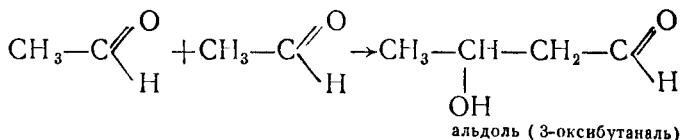
α -бромпропион альдегид



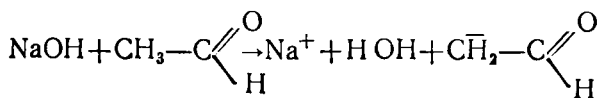
2-хлорпентанон-3

Карбонил гурппага нисбатан α -ҳолатда жойлашган водород атомлари билан алмашинган, галогенлар ҳам ўз навбатида турли хил химиявий реакцияларга киришади. α -галогенли альдегид ва кетонлар кучли лакриматорлар ҳисобланади (lacrima сўзи латинча «кўз ёши» демакдир), чунки уларни буғи бурун ва кўзни яллиғлантиради.

2. Альдегид ва кетонларда ишқор ёки кислоталар таъсирида борадиган конденсация реакциялари катта аҳамиятга эга. Масалан, сирка альдегиди молекулалари ишқорнинг кучсиз эритмаси иштирокида ўзаро конденсатланиб альдольга айланади:

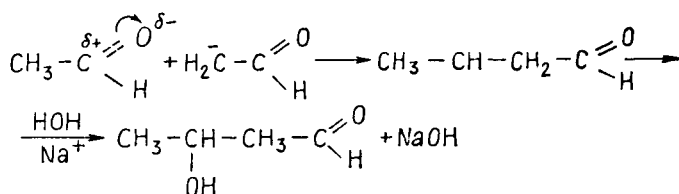


Ишқор сирка альдегидга каталитик таъсир этиб карбанион ҳосил қилади:

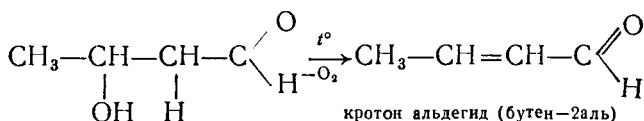


Ҳосил бўлган карбанион иккинчи сирка альдегид молекуласига

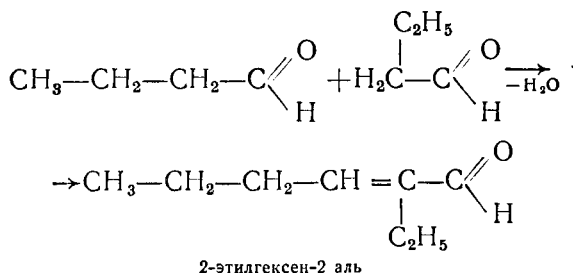
$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$ группа бирикади:



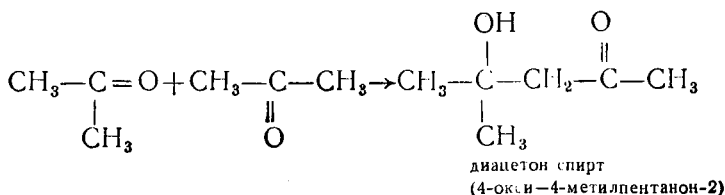
Формуладан кўриниб турибдики, реакция маҳсулоти альдегид ва гидроксил группа тутати. Шунинг учун бу бирикмани *альдоль*, бундай реакцияларни эса *альдоль конденсация* дейилади. Альдоль конденсация карбонил группага нисбатан α -ҳолатда турган водород ҳисобига боради. Альдоллар қарорсиз бирикмалар бўлиб, қиздирилганда осонгина бир молекула сув ажралиб чиқари:



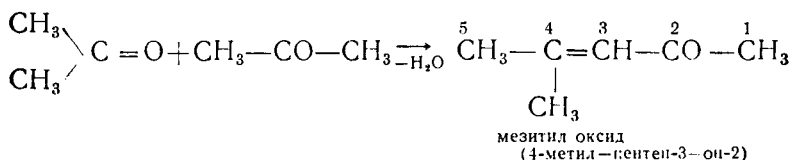
Альдегидлардан сув ажралиб чиқиши билан борадиган реакцияларга *кротон конденсацияси* дейилади. Бундай конденсация сирка альдегиднинг $>\text{CH}_2$ группа тутган гомологлари билан осон боради. Масалан:



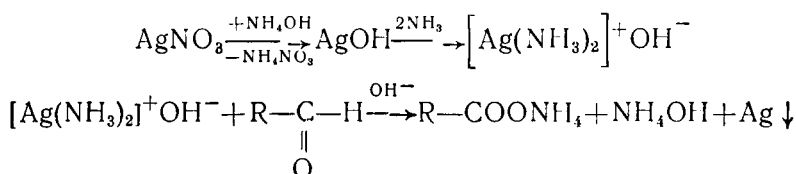
Кетонлар альдегидлар каби альдоль ва кротон конденсацияга киришади. Масалан: ацетондан диацетон спирт ҳосил бўлади



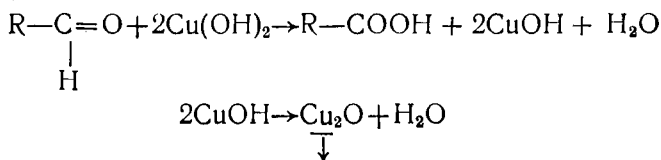
Концентрланган сульфат кислота ёки ишқорлар таъсирида бу реакция кротон конденсация типига боради:



Альдегид ва кетонларнинг оксидланиши. Альдегидлар осон оксидланадиган бирикмалардир. Улар ҳатто ҳаво кислороди ёки кучсиз оксидловчилар, масалан, кумуш оксидининг аммиакли эритмаси ва мис (II)-гидроксид таъсирида осон оксидланади. Альдегидларни кумуш гидроксиднинг аммиакли эритмаси билан оксидланиши «кумуш кўзгу» реакцияси дейилади. Бу реакциядан альдегидларнинг сифат анализига кенг фойдаланилади:

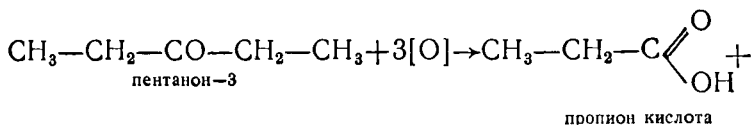


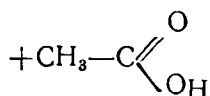
Янги ҳосил қилинган $\text{Cu}(\text{OH})_2$ чўкмасига альдегид эритмаси қўшиб қиздирилганда альдегид карбон кислотагача оксидланади. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ эса CuOH га қайтарилиб, Cu_2O нинг қизил-сарик чўкмасини ҳосил қилади:



Бу реакция ҳам «кумуш кўзгу» реакцияси каби альдегидларга хос сифат реакциядир. Кетонлар оксидловчилар таъсирига анча чидамлидир. Улар ҳаво кислороди ва кучсиз оксидловчи, масалан, кумуш гидроксиднинг аммиакли эритмаси таъсирида оксидланмайди.

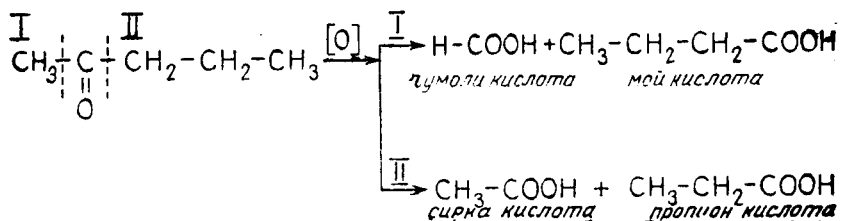
Кетонлар фақат ишқорий ва кислотали муҳитда KMnO_4 ёки $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ каби кучли оксидловчилар таъсиридагина оксидландилар. Оксидланиш жараёнида молекулалар парчаланиб, икки молекула кислота ёки кетон карбонил гурппага нисбатан α -ҳолатда жойлашган учламчи углерод атомини тутса, у ҳолда бир молекула кислота ҳамда бир молекула янги кетон ҳосил бўлади:





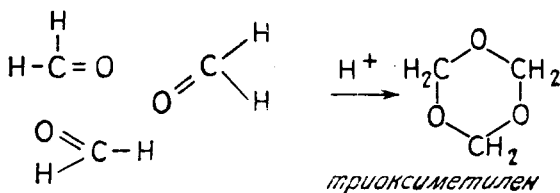
сирка кислота

Симметрик тузилишга эга бўлмаган кўпгина кетонлар оксидланганда реакция икки йўналишда бориб, тўрт хил кислота ҳосил бўлади (А. Н. Попов қондаси):

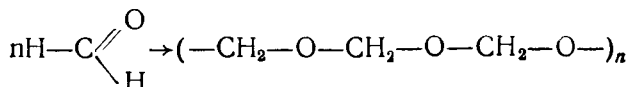


Кетонларни бундай оксидланиб парчаланиш реакциялари уларнинг тузилишини аниқлашда катта аҳамиятга эга, чунки ҳосил бўлган кислота ва кетонларга қараб дастлабки кетон молекуласидаги карбонил группа ҳолатини билиш мумкин.

Полимерланиш реакциялари. Бундай реакциялар фақат альдегидлар учун характерлидир. Альдегидлар полимерланиб, циклик ва чизиқсимон тузилишли полимерларни ҳосил қилади. Масалан, чумоли альдегид суюлтирилган кислоталар таъсирида тримерланиб, триоксиметиленни ҳосил қилади:



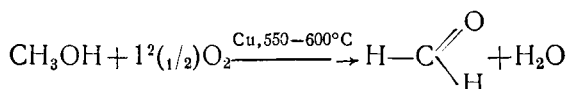
Қуруқ газсимон чумоли альдегид айрим катализаторлар иштирокида полимерланиб, юқори молекуляр полиформальдегидга айланади:



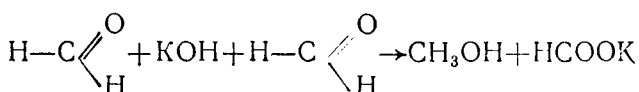
Полиформальдегид қаттиқ модда бўлиб, оддий шароитда ҳеч бир эритувчида эримайди. Синтетик толалар ва турли буюмлар (трубалар, машина деталлари)ни тайёрлашда ишлатилади.

Альдегид ва кетонларнинг (айрим муҳим) вакиллари

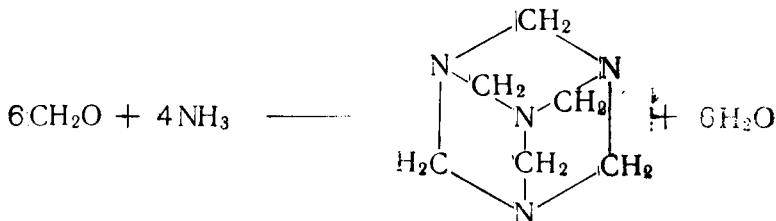
Чумоли альдегид оддий шароитда газсимон модда бўлиб, ўзига хос ҳидга эга, сувда яхши эрийди. Саноатда формальдегид метанолни $550-600^{\circ}\text{C}$ да ҳаво кислороди билан газ фазада (Cu ёки Ag иштирокида) оксидлаш йўли билан олинади:



Химиявий хусусиятларига кўра, чумоли альдегид бошқа альдегидлардан кескин фарқ қилади. Масалан, кучли ишқорлар таъсирида бошқа альдегидлар смолага айланади, чумоли альдегид эса метил спирт ва чумоли кислота тузини ҳосил қилади (Канницаро реакцияси):



Бунда альдегиднинг бир молекуласи қайтарилади, иккинчиси эса оксидланади. Чумоли альдегид аммиак билан ўзига хос реакцияга киришиб, мураккаб бирикма — уротропинга айланади:



уротропин (гексаметилентетрамин)

Уротропиннинг CaCl_2 билан ҳосил қилган комплекс тузи — кальцекс медицинада гриппга қарши дори сифатида ишлатилади.

Формальдегиднинг кўп миқдори фенол-формальдегид, карбамид ва бошқа синтетик смолаларни олишда ишлатилади. Чумоли альдегиднинг 40% ли сувли эритмаси «формалин» деб аталиб, кучли заҳарловчи моддадир. У ҳашаротларга қарши хоналарни ва ҳар хил ўсимликлар уруғини (донини) қорақуя касаллиги спорасига қарши дизенфекциялаш учун ишлатилади.

Сирка альдегид. $\text{CH}_3\text{C}=\text{O}$ ўзига хос ҳидли, 218°C да қайнай-

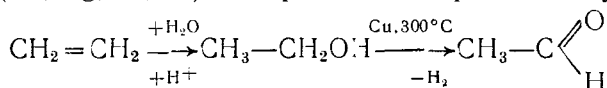


диган рангсиз суюқлик. Сирка альдегид саноатда бир неча усул-

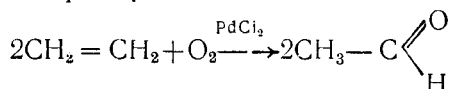
да олинади. М. Г. Кучеров реакциясига асосланиб, ацетилендан Hg^{++} тузлари иштирокида сирка альдегид олиш мумкин.

Ҳозирда сирка альдегид, асосан, этилендан икки хил усулда олинади:

1. Этилендан этил спирт олгандан сўнг спиртни катализаторлар (Cu , Ag , Ni , Pt) иштирокида дегидрогенлаш йўли билан:



2. Этилен PdCl_2 катализатори иштирокида кислород билан тўғридан-тўғри оксидлаши натижасида ҳам сирка альдегид олиш мумкин. Бундай самарали усул жуда қисқа вақт ичида саноат миқёсида жорий қилинди:



Сирка альдегид техникада сирка кислота, сирка ангидрид, этил спирт ва этилацетат каби моддаларни олиш учун кўп миқдорда ишлатилади.

Ацетон $\text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_3$, $56,5^\circ\text{C}$ да қайнайди, ўзига хос

ҳидли рангсиз суюқлик. Ацетон ёғочни қуруқ ҳайдашдан ҳосил бўлган сирка кислотанинг кальцийли тузидан олинади.

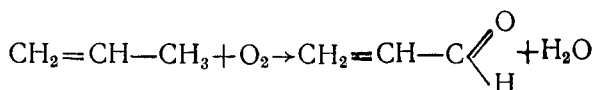
Илгари бу усул ацетон олишда ягона ҳисобланар эди. Ҳозирда ацетоннинг саноатда олинишининг бир неча самарали усуллари кашф қилинган. Масалан, ацетонни тўғридан-тўғри сирка кислотанинг ўзидан ҳам олиш мумкин. Бунинг учун CH_3COOH буғлари (Al_2O_3 ёки ThO_2) катализаторлар устидан ўтказилади. Ацетон саноатда кенг қўлланилади. Ундан хлороформ ва йодоформ олишда, лак, кислоталар, ацетат ипаги ишлаб чиқаришда эритувчи сифатида кўп миқдорда ишлатилади.

ТҲЙИНМАГАН АЛЬДЕГИДЛАР

Тўйинмаган альдегидларнинг энг муҳим вакили акролеин (пропеналь) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{H})=\text{O}$ дир. У 52°C да қайнайди, ўзига

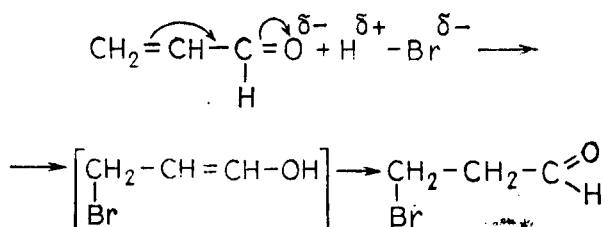
хос ўткир ҳидли суюқлик.

Техникада акролеин пропиленни тўғридан-тўғри оксидлаб олинади:



Акролеин химиявий жиҳатдан жуда актив моддадир, чунки унинг таркибида альдегид группа ва қўшбоғ бор. Шунинг учун у альдегидларга ва тўйинмаган углеводородларга (этиленга) хос реакцияларга киришиши мумкин. Масалан, у полимерла-

ниб қаттиқ аморф масса — дисакрил ҳосил қилади, ҳамда водород бромидни бириктириб 3-бромпропанолни беради, яъни бириқиш реакцияси Марковников қондасига бўйсунмаган ҳолда боради. Бу ерда кислороднинг кучли электроманфийликка эга эканини эътиборга олиш керак, бу эса бириқишнинг йўналишини аниқлайди:



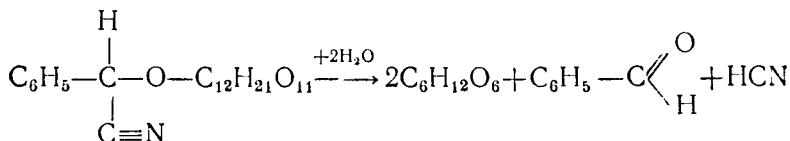
Акролеин таркибида —C—H бўлгани учун у осонгина кумуш

оксиднинг аммиакли эритмаси таъсирида оксидланиб $\text{CH}_2=\text{CH—COOH}$ акрил кислотага ўтади. Акролеин саноатда бир қатор синтетик смолалар олишда ишлатилади.

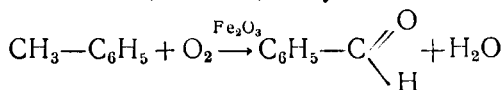
Цитраль. $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH—CH}_2\text{—CH}_2\text{—C}(\text{CH}_3)=\text{CH—C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array}$ мойсимон суюқлик бўлиб, кўпгина ўсимликлардан олинадиган эфир мойлар (масалан, лимон) таркибида учрайди. Цитраль медицинада қон босмини пасайтирадиган дори сифатида кенг қўлланилади.

АРОМАТИК АЛЬДЕГИД ВА КЕТОНЛАР

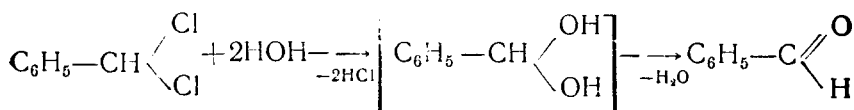
Ароматик альдегидларнинг энг оддий вакили $\text{C}_6\text{H}_5\text{—C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array}$ бензой альдегид (бензальдегид)дир. У табиатда ўсимликлар таркибида глюкозидлар (масалан, амигдалин) ҳолида учрайди. Амигдалин аччиқ содом, лавролча баргида, шафтоли, олхўри ва ўрик данаклари таркибида бўлади. Шунинг учун тоза бензой альдегид кучли аччиқ содом ҳидига эга. Амигдалин ўзи билан бирга учрайдиган „эмулсин“ энзими таъсирида гидролизланиб, глюкоза, бензальдегид ва цианид кислота ҳосил қилади:



Синтетик бензальдегид, асосан, толуолни каталитик оксидаб

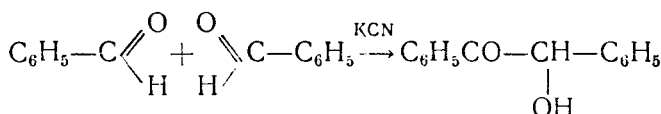


ёки бензилиден хлоридни кислота иштирокида гидролизлаб оли-
нади:

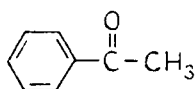


Бензальдегид алифатик альдегидларга хос бўлган умумий ре-
акцияларга киришади. Булардан ташқари, бензальдегид Кан-
нищаро реакциясига ва бензоинли конденсатланиш реакцияси-
га киришиши билан алифатик альдегидлардан фарқ қилади.

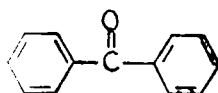
Бензальдегид калий цианид иштирокида осонгина конден-
сатланиб ароматик кетоспирт бензоинга айланади.



Ароматик кетонларда $-\text{C}(=\text{O})-$ группа ароматик ва алифатик ра-
дикаллар ёки иккита ароматик радикал билан боғланган бўли-
ши мумкин. Масалан:



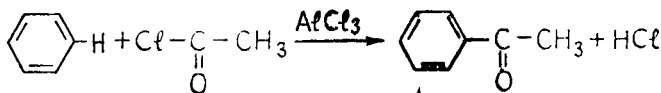
метилфенилкетон
(ацетофенон)



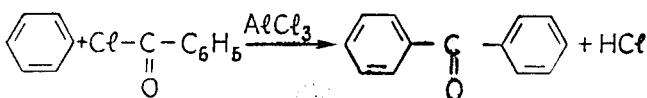
дифенилкетон
(бензофенон)

Ароматик кетонларни, Фридель-Крафтс усули бўйича арома-
тик углеводородларга AlCl_3 иштирокида кислота ангидридла-
рини таъсир эттириб олиш мумкин.

Масалан:



ацетил хлорид

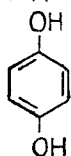


бензонл хлорид

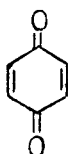
Ароматик кетонлар алифатик кетонлар каби гидроксилламин
таъсирида оксимлар, фенилгидразин таъсирида эса фенилгид-
разонлар ҳосил қилади.

ХИНОНЛАР

Орто ёки пара ҳолатдаги икки атомли ароматик фенолларни оксидланиши натижасида хинонлар ҳосил бўлади:



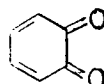
гидрохинон



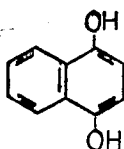
п-бензохинон



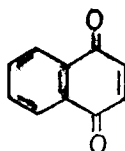
пирокатехин



о-бензохинон



1,4-диоксинифталин



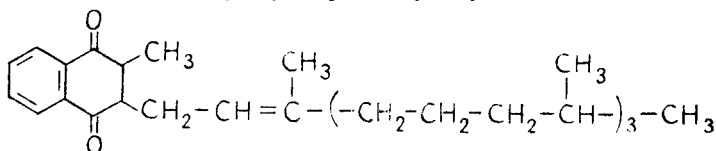
п-нафтахинон

Хинонлар рангли кристалл бирикмалар бўлиб, уларнинг суюлтириш температураси анча юқори. Юқорида келтирилган формулалардан кўриниб турибдики, хинонлар дикетонлардир ва улар гидросиламин таъсирида диоксимлар ҳосил қиладилар.

Хинонлар молекуласига кирган <C=C> қўшбоғлар систе-

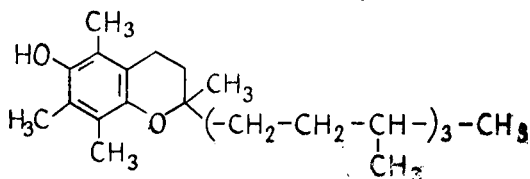
маси *хиноид группировкаси* дейилади. Кўпгина бўёқлар ўзининг таркибида хиноид группировка тутади.

Баъзи п-хинонлар биохимиявий жараёнларда энг муҳим роль ўйнайди. Витамин — К группасига мансуб бўлган витаминлар нафтахинонларнинг ҳосиласи ҳисобланади. Масалан, витамин К₁ — филлохинон қоннинг нормал ивиши учун зарур бўлиб, у қарам, беда ва исмалоқ баргларида кўп бўлади.



Витамин — К₁
(Филлохинон)

К группа витаминларига Е группа витаминлари генетик боғланган бўлиб, улар ўсимликлар оламида кенг тарқалган. Ҳайвон организмида Е витаминлар етишмасе, оқсил, ёғ ва угле-родлар алмашинуви бузилади. Бу эса ўз навбатида, шахсий органларни шикастланишига ва кўпайиш қобилиятини йўқоли-шига сабаб бўлади. Е группага мансуб бўлган витаминлардан α-токоферол энг юқори биологик активликка эга.

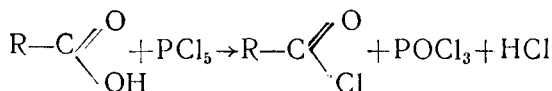


α-токоферол

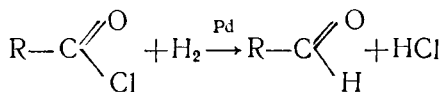
XIV б о б. КАРБОН КИСЛОТАЛАР ВА УЛАРНИНГ ҲОСИЛАЛАРИ

Молекуласида карбоксил группа — COOH бўлган моддалар карбон кислоталар деб аталади. Карбон кислоталар карбоксил группаларнинг сонига кўра бир асосли, икки асосли ва кўп асосли бўлади. Масалан: сирка кислота CH_3COOH ва мой кислота $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ — бир асосли, оксалат кислота $\text{HOOC}-\text{COOH}$ ва малон кислота $\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ — икки асосли кислоталардир. Карбон кислоталар тўйинган ва тўйинмаган, шунингдек, очиқ занжирли ва ҳалқали тузилишга эга бўлади. Кислота молекуласидаги карбоксил группа карбонил $>\text{C}=\text{O}$ ва окси — OH группалардан ташкил топган. Бу группаларнинг мавжудлиги бир нечта химиявий реакция билан исботланган.

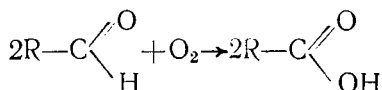
Масалан, фосфор (V)-хлориднинг кислоталар билан ўзаро таъсири натижасида кислота молекуласидаги гидроксил группа хлор атомига алмашинади ва кислота хлорангидриди ҳосил бўлади:



Розенмунд реакциясига кўра кислота хлорангидриди водород таъсирида қайтарилиб альдегидга айланади:

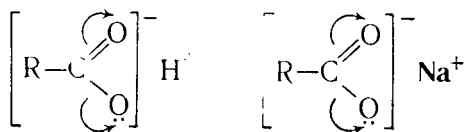


Бу реакция кислота молекуласида карбонил группа борлигини исботлайди. Ўз навбатида бу альдегидни оксидлаб, дастлабки кислотани ҳосил қилиш мумкин:



Кислотанинг диссоциланиши натижасида ҳосил бўлган анионнинг манфий заряди карбоксил группадаги бирор кислотад атомига тегишли бўлмай, балки улар учун (карбонил ҳамда гидроксил группа кислотоди учун) умумийдир, яъни карбоксил

группадаги кислород атомлари тенг қийматлидир. Масалан: натрий формиат HCOONa нинг карбоксил группасидаги кислород атомлари углерод атомидан бир хил оралиқда, яъни $1,27 \text{ \AA}$ ($-\text{O}-\text{C}-\text{O}-$) орасидаги бурчак $124 \pm 4^\circ$ га тенг. Бу карбон кислоталарнинг хоссалари ва рентген спектрларини ўрганиш билан аниқланган. Шунинг учун карбон кислоталарнинг ва улар тузларининг тузилишини қуйидагича ифодалаш мумкин:

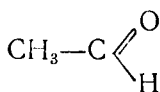


НОМЕНКЛАТУРАСИ ВА ИЗОМЕРИЯСИ

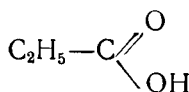
Тўйинган бир асосли карбон кислоталар ёғ кислоталар деб ҳам аталади, чунки бу кислоталарнинг биринчи вакили ёғлардан олинган.

Тўйинган бир асосли ёғ кислоталарни номлашда, кўпинча уларнинг тривиал номларидан фойдаланилади. Бу ном кислота қандай хомашёдан олинганлигини кўрсатади, масалан, уларнинг биринчи вакили $\text{H}-\text{COOH}$ чумоли кислота деб аталади, чунки у дастлаб чумолидан ажратиб олинган. Худди шунга ўхшаш, сирка кислота — сиркадан, мой кислота — сигир ёғидан, валериан кислота — валериана ўсимлигининг илдизидан олинган.

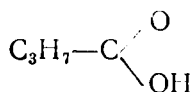
Бир асосли карбон кислоталарни рационал номенклатурага кўра номлашда карбоксил группа билан бириккан углеводород номига «карбон кислота» сўзи қўшилади:



метан карбон
кислота

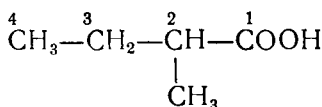


этан карбон
кислота

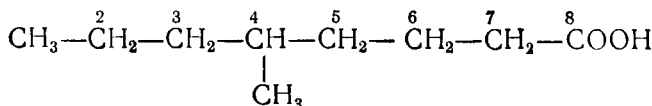


пропан карбон
кислота

Систематик номенклатурага кўра кислоталарнинг номи тегишли углеводород номига кислота сўзини қўшиш билан ҳосил қилинади:

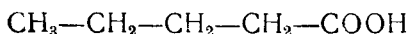


2-метилбутан кислота

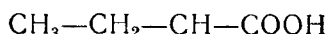


4-этилоктан кислота

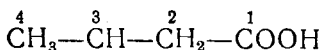
Тўйинган карбон кислоталарда альдегидлардаги сингари изомериянинг икки тури: углерод скелетининг ва карбоксил группанинг занжирда турлича жойланишидан келиб чиқадиган изомерияси мавжуд:



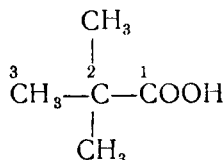
н-валериан кислота (т)
пентаи кислота (с)



метил этил сирка кислота (р)
2-метилбутан кислота (с)



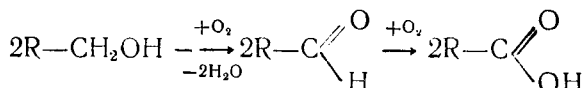
изовалериан кислота (р)
2-метилбутан кислота (с)



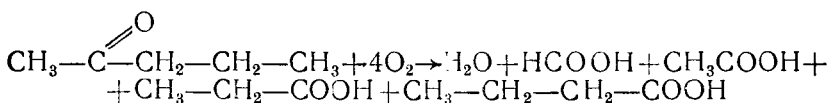
триметил сирка кислота (р)
2,2-диметилпропан кислота (с)

ОЛИНИШ УСУЛЛАРИ

1. Бирламчи спиртлар оксидланганда дастлаб альдегид, сўнгра кислота ҳосил бўлади. Бунда углерод атомларининг со-ни ўзгармайди:

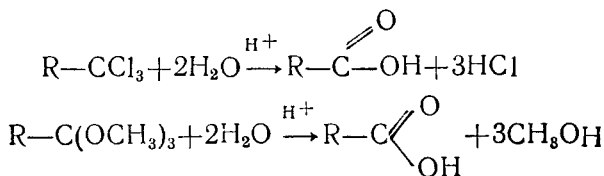


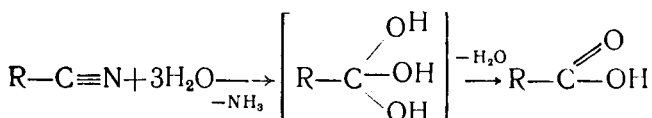
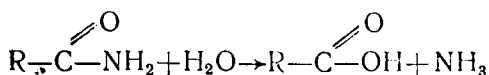
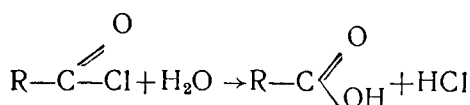
Кетонлар А. И. Попов қондасига кўра кучли оксидловчилар таъсирида кислоталар аралашмасини ҳосил қилади. Масалан, метил пропил кетон оксидланганда тўртта кислота ҳосил бў-лади:



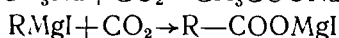
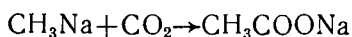
Тўйинган углеводородлар юқори температурада (400—500°C), 130—140 атм босимда катализаторлар (металлар, металл туз-лари) таъсирида кислоталар ҳосил қилади. Саноатда карбон кислоталар шу усул билан олинади.

2. Гемигалондли углеводородлар, орто-эфирлар, амидлар, кислота ангидридлари, хлорангидридлари ва нитрилларнинг гидролизланиши:

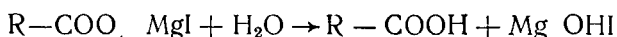




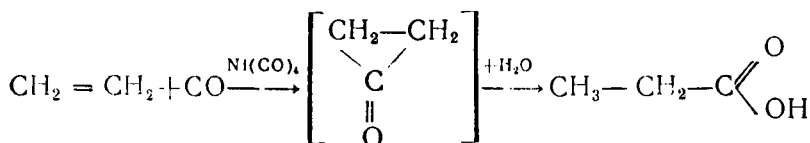
3. Металлорганик бирикмаларга карбонат ангидриднинг таъсири:



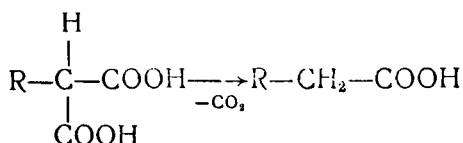
Ҳосил бўлган кислота тузлари сув ёки минерал кислоталар таъсирида карбон кислотага айланади:



Тўйинмаган углеводородларга катализаторлар иштирокида углерод (II)-оксид ва сув буғи таъсир эттириб, кислоталар олинади (Б. Ю. Реппе синтези):



4. Икки асосли карбон кислоталарни қиздириш орқали олиш. Бу усул билан малон кислота ва унинг гомологларидан сирка кислота ҳамда унинг юқори гомологлари олинади:



5. Ацетосирка эфир асосида синтез қилиш билан олинади.

6. Ёғ ва мойларни гидролизлаб олинади.

ФИЗИК ХОССАЛАРИ

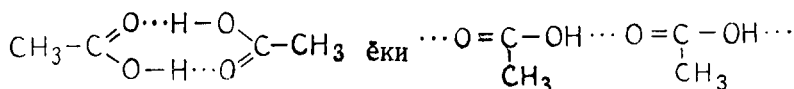
Карбон кислоталарнинг қуйи вакиллари одатдаги шаронгта ўткир ҳидли, сув билан ҳар қандай нисбатда аралашадиган, совитилганда осон кристалланидиган ҳаракатчан суюқликлар.

дир. Молекуласидаги углерод атомлари сони бештадан тўққиз-тагача бўлган кислоталар (изомой кислота ҳам) мойсимон су-
юқликлар бўлиб, сувда ёмон эрийди.

Юқори молекуляр ёғ кислоталар ҳидсиз, сувда эримайдиган қаттиқ моддалардир. Бир асосли тўйинган карбон кислоталар-нинг асосий физик хоссалари 14-жадвалда келтирилган. Кар-
бон кислоталарнинг деярли ҳаммаси спиртда ва эфирда яхши
эрийди.

Кислоталарнинг молекуляр массаси ортиши билан қайнаш
температураси ҳам ортади, солиштирма массаси эса камаяди.
Нормал тузилишга эга бўлган кислоталар тармоқланган кисло-
таларга қараганда юқори температурада қайнайди. Масалан,
н-валериан кислота $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ 186°C да қайнайди, изо-
валериан кислота $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ $176,7^\circ\text{C}$ да қайнай-
ди. Молекуласидаги углерод атомлари сони жуфт бўлган кис-
лоталар углерод атомлари сони жуфт бўлган кислоталар угле-
род атомлари сони тоқ бўлган кислоталарга қараганда юқори
температурада суоқланади.

Кислоталарнинг молекуляр массасини аниқлаш натижасида
суоқ ҳолатда уларнинг молекула массаси икки баравар ортиқ-
лиги маълум бўлади. Бунинг сабаби кислота молекулаларининг
ўзаро ассоциланганлиги, яъни водород боғланиш ҳосил бўлган-
лигидир, бунинг натижасида циклик ёки чизиқли структура ҳо-
бил бўлади:



Тажрибаларнинг кўрсатишича, бундай водород боғланиш энер-
гияси 7 ккал/мольга тенг. Кислород ва водород атоми орали-
ғидаги масофа $1,7 \cdot 10^{-10}\text{м}$.

Физик методлар — УБ (ультрабинафша)-спектроскопия, ИҚ-
(инфрақизил) спектроскопия, ЯМР-(ядро-магнит-резонанси)
спектроскопия ва масс-спектроскопиялар орқали карбон кисло-
таларнинг молекула ва ундаги атом ҳамда группа атомларининг
характерли хусусиятлари ёритилади.

Карбон кислоталарнинг УБ-спектрида ультрабинафша нур-
лар таъсирида молекуладаги атомлар валент электронларининг
энергетик ҳолатлари ўзгаради, натижада карбоксил группанинг
ютилиш максимуми 200 нм да содир бўлади. Кислота ҳосила-
лари УФ-нурлар спектрда тўлқин узунлиги катта бўлган томон-
га силжийди, буни батохром силжиш дейилиб, у 210—240 нм
да ҳосил бўлади.

Инфрақизил нурлар (ИҚ) таъсирида кислота молекуласи-
даги атомлар тебраниш ҳолатига келиб, у спектрда иккита
характерли ютилиш максимумига эга бўлади. Бири карбоксил
группадаги гидроксил группа водород боғланиш ҳосил қилган
ҳолда ютилиш қисқа частотали соҳа томон силжийди ва

Бир атомли тўйинган кислоталарнинг физик хоссалари

Кислотанинг номи	2	3	4	5	6
1	Формула	Суюқлаш температураси, °C	Қайнаш температураси, °C	Силингрма массаси, d_{20}^{20}	Силдирш кўрсаткичи, n_D^{20}
Чумоли кислота	НСООН	+8,40	100,7	1,220	1,3650
Сирка "	$\text{CH}_3\text{СООН}$	+16,6	118,5	1,049	1,3720
Пропион "	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—СООН}$	—20,7	141,1	0,992	1,3872
Мой "	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—СООН}$	—3,11	163,5	0,9587	1,3979
Изомой "	$\text{CH}_3\text{—CH—СООН}$ CH_3	—47,0	154,4	0,949	1,3930
Валериан "	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—СООН}$	—34,5	186,0	0,9387	1,4070
Изовалериан "	$\text{CH}_3\text{—CH—CH}_2\text{—СООН}$ CH_3	—37,6	176,7	0,9327	1,4043
Капрон "	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2)_4\text{—СООН}$	—1,5	205,3	0,922	1,4144
Энанг "	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2)_5\text{—СООН}$	—10,0	223,5	0,9184	1,4215
Каприл "	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2)_6\text{—СООН}$	+16,2	237,5	0,910	1,4215
Пелларгон "	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2)_7\text{—СООН}$	+12,5	253	0,9057	1,4306
Пальмитин "	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2)_{14}\text{—СООН}$	+62,6	271,5 (100 мм да)	0,8490	1,4303
Маргарин "	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2)_{15}\text{—СООН}$	+60,8	277 (100 мм да)	(70°C да) 0,848	(70°C да) 1,4320
Стеарин "	$\text{CH}_3\text{—(CH}_2)_{16}\text{—СООН}$	+69,4	287 (100 мм да)	(70°C да) 0,848	(70°C да) 1,4332
				(70°C да)	(70°C да)

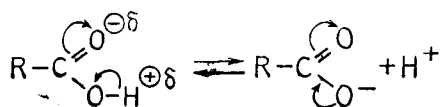
3000 см⁻¹ да ютилиш майдонини кенгайганлиги кузатилади. Иккинчиси, карбонил группа $>C=O$ 1700—1720 см⁻¹ да ютилиш максимумига эга бўлади.

Энергия таъсирида микрозаррача (электрон, протон, нейтрон ва бошқалар) спинлари энергетик ҳолатларини ўзгартириши билан ҳар қандай микро заррача ўзининг силжишига эга.

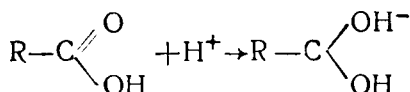
Кислота карбоксилдаги Н — протоннинг силжиши 12 м. д. Кучсиз майдонда бир протонли синглет ҳолатида ПМР спектрида кўринади. УФ-, ИК-, ПМР-спектроскопияларнинг натижалари карбон кислоталарни ўрганишда катта аҳамиятга эга.

ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ

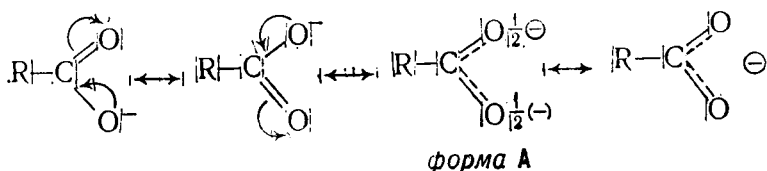
1. Барча карбон кислоталар, анорганик кислоталар каби кислота хоссаларига эга бўлиб, кўк лакмусни қизартиради. Кислота гидроксидининг кучли кислотали хоссаси карбоксил группадаги атомлар электрон зичлигининг силжиши билан тушунтирилади. Карбоксил группада электрон зичлиги электрофиль атомга, яъни кислородга силжиган бўлади. Бунинг натижасида карбоксил гидроксиддаги водород билан кислотадан орасидаги боғланиш заифлашади ва, ниҳоят, водород атоми протон ҳолида ажралиб чиқади, диссоциланади.



Карбон кислоталар сувсиз минерал кислоталарда протон қабул қилиб, карбокатион ҳосил қилади.

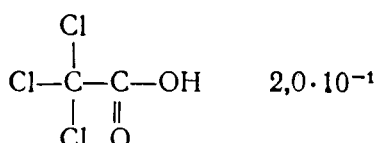
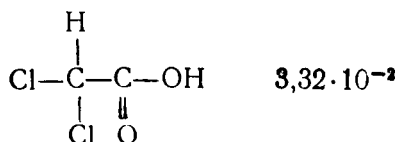
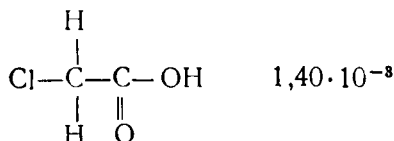
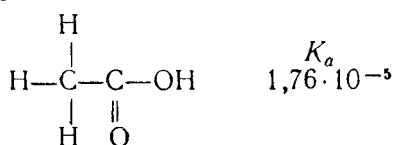


Диссоциланмаган карбон кислота молекуласининг гидроксил группа кислородида электрон зичлиги камайиб, карбонил группасида у кўпаяди. Бу хусусият кислотанинг анион ҳолатида кучли бўлади.



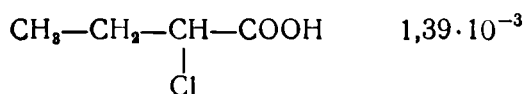
Электрон зичлигининг бундай силжиши натижасида анион молекуласида зарядларнинг тенглашган формаси — А ҳосил бўлади ва у мезомер карбоксилат — анион дейилади, Бу анион

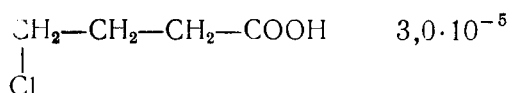
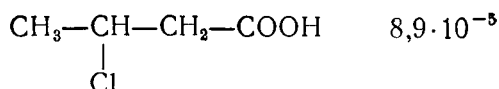
кислота гидроксил группасидан протонни осон ажралишидан ҳосил бўлади. Карбон кислоталарнинг кучи, яъни диссоциланиши карбоксил билан боғланган атомга ва атомлар группасига боғлиқ. Кислоталарнинг кучи карбоксил группага бириккан радикалдаги водород атомлари кўпроқ галоид атомларига алмашиниши билан ортиб боради. Бундай эффект айниқса α -водород атомларига галоид алмашганда яққол намоён бўлади:



Ушбу мисолда энг кучли кислота трихлоркарбон кислотадир. Галоид атомининг кислота кучига таъсирининг сабаби кислота молекуласидаги галоид билан боғланган α -углерод атомининг гидроксил водородига нисбатан кўпроқ мусбат зарядланганлигидир. Бошқача айтганда, галоид атоми электрон жуфтини ўзига тортади, натижада α -углерод атоми кўпроқ зарядланади ва ўз навбатида карбоксил группадаги углероднинг электрон жуфтини ҳам ўзига тортади. Натижада гидроксилдаги водород-кислород боғи заифлашади ва осон диссоциланади.

Карбоксил группага нисбатан галоид атоми узоқлашган сари галоиднинг таъсири камаяди ва натижада кислота кучи ҳам камаяди:

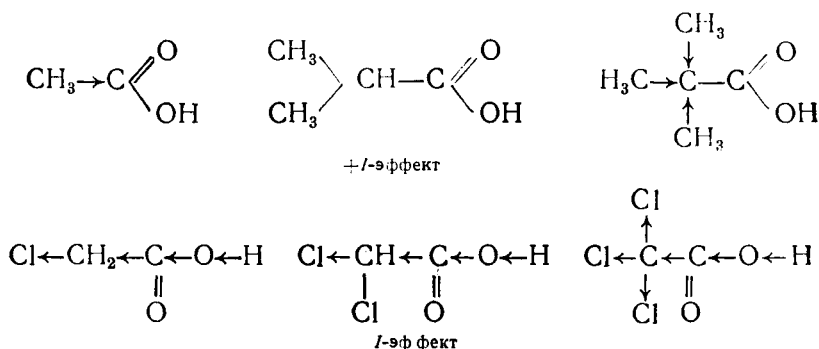




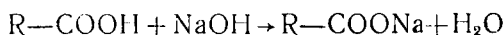
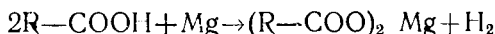
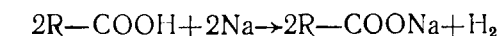
Юқорида келтирилган бундай эффект назарий органик химияда катта аҳамиятга эга бўлиб, индуктив эффект (I — эффект) деб аталади ва у икки қарама-қарши йўналишда бўлади. Трихлоркарбон кислотанинг кучига галоиднинг таъсири—I-эффект бўлиб, моддаларнинг кислота хоссаси ортади, асос хоссаси эса камаяди. Аксинча, радикалларнинг катталашishi билан кислоталарнинг кучи камаяди. Бу эса +I-эффектдир.

	$K_a(25^\circ \text{C да})$
$\text{H}-\text{COOH}$	$1,78 \cdot 10^{-4}$
CH_3-COOH	$1,76 \cdot 10^{-5}$
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$	$1,34 \cdot 10^{-5}$
$(\text{CH}_3)_2-\text{CH}-\text{COOH}$	$1,44 \cdot 10^{-5}$
$(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{COOH}$	$9,4 \cdot 10^{-6}$

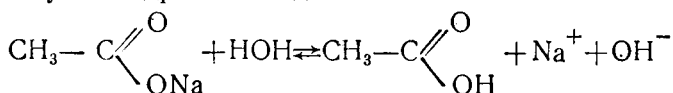
Бу мисолда энг кучли кислота чумоли кислота, кучсиз кислота триметил сирка кислотадир. Индуктив эффект стрелкалар билан кўрсатилади:



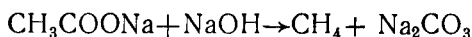
2. Карбон кислоталар ҳам худди минерал кислоталар каби металлар, металл оксидлари ва ишқорлар билан реакцияга киришиб тузлар ҳосил қилади:



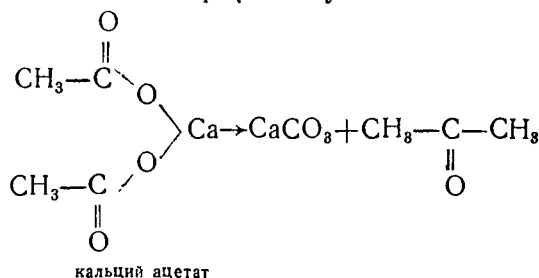
Органик карбон кислоталар минерал кислоталарга қараганда кучсиздир, шунинг учун улар тузларининг суюлтирилган эритмалари кучли гидролизланади:



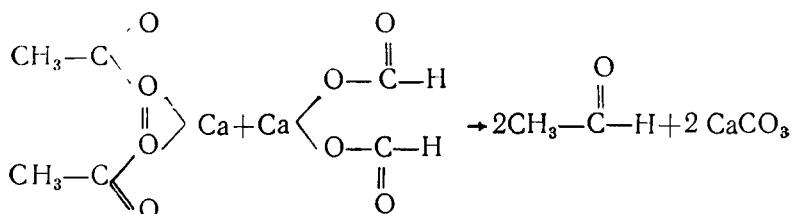
Карбон кислоталарнинг ишқорий металллар билан ҳосил қилган тузлари ишқор иштирокида қиздирилганда углеводородлар ҳосил бўлади:



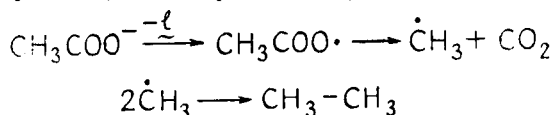
Кислоталарнинг барийли ва кальцийли тузларини қуруқ ҳайдаш натижасида кетонлар ҳосил бўлади:



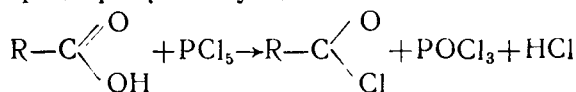
Таркибида чумоли кислота тузи бор аралашма қуруқ ҳайдалганда альдегид пайдо бўлади:

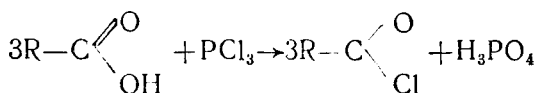
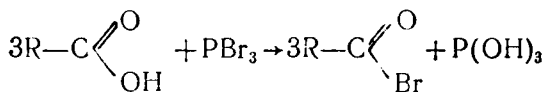
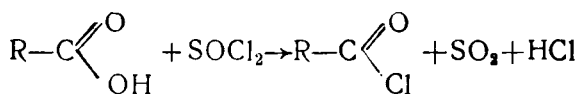


Карбон кислоталарни ёки уларнинг натрийли тузларини сувдаги эритмаси электролиз қилинганда анодда CO_2 ажралиб чиқади, ҳосил бўлган радикаллар эса ўзаро тўқнашиб углеводородларга ўтади (Кольбе реакцияси):



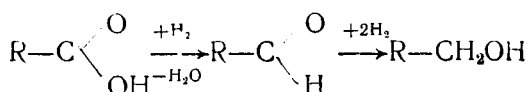
3. Карбон кислоталарга фосфор ва олтингугуртнинг галоидли бирикмалари таъсир эттирилганда шу кислоталарнинг галоид-ангидридлари ҳосил бўлади:



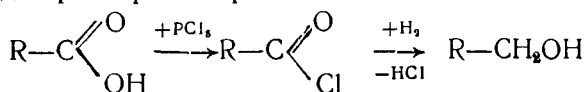


4. Карбон кислоталар билан спиртлар ўзаро реакцияга киришиб, мураккаб эфирлар ҳосил қилади.

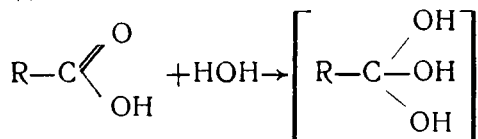
5. Кислоталарни фақат махсус катализаторлар иштирокида водород билан қайтариб, альдегид ёки спиртларга айлантириш мумкин:



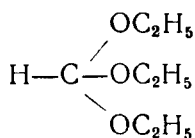
Карбоксил гурпуидаги гидроксилни бирор атом ёки атомлар группасига алмаштириб, кислота карбонил группасининг бирикиш реакциясини бир оз ошириши мумкин. Бунинг учун аввало кислота хлорангидриди ёки мураккаб эфири ҳосил қилиниб, сўнгра водород таъсир эттирилади. Бунда карбонил группа тезда водород бириктириб спиртга айланади:



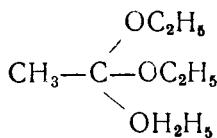
Демак, кислотадаги карбонил группа бирикиш реакциясига хлорангидридларнинг, ҳатто мураккаб эфирларнинг карбонил группасига нисбатан суст киришади. Карбон кислоталарнинг сув билан бирикишидан ҳосил бўлган модда кислотанинг ортогидрати дейилади:



Кислоталарнинг ортогидрати соф ҳолда ажратиб олинмаган, чунки улар беқарор модда. Лекин уларнинг ҳосилалари — ортоэфирлар барқарордир.

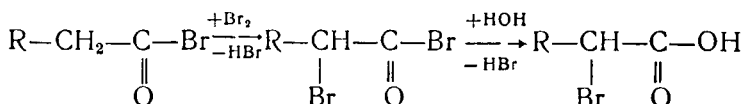


чумоли кислотанинг
ортоэтил эфири



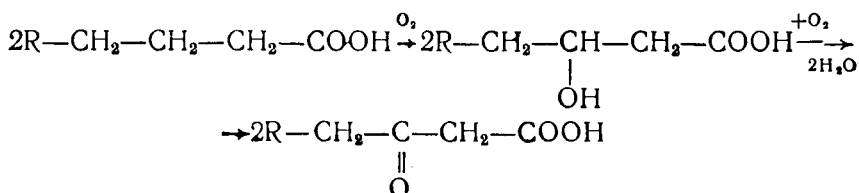
сирка кислотанинг
ортоэтил эфири

6. Карбон кислоталар альдегид ва кетонлар каби радикалдаги водород атомларини галогенларга алмаштира олади. Кислоталарнинг галогенли ҳосилаларини олишда кўпинча кислоталар эмас, балки уларнинг галогенангидридлари ишлатилади. Бундай реакция Зелинский-Гель-Фольгард реакцияси дейилади:

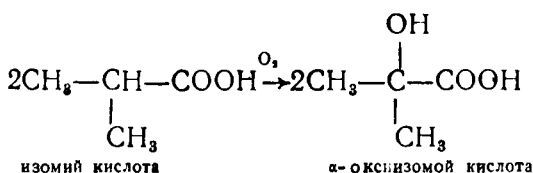


Кислоталарда карбоксил гурппага бевосита яқин турган углерод атомидаги водородлар (α -водород) энг актив бўлади, шунинг учун бу водород атомлари хлор ёки бромга осон алмашинади.

Алифатик кислоталар одатда оксидловчилар таъсирида оксидланиб аввало оксикислота, сўнгра кетокислота ҳосил қилади. Одатда оксидланиш β -ҳолатдаги углерод атомида рўй беради.

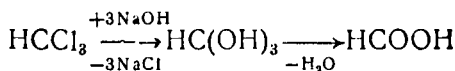


Молекуласида учламчи углерод атомини тутган кислоталар бошқа кислоталарга нисбатан осонроқ оксидланиб, α -оксикислота ҳосил қилади.

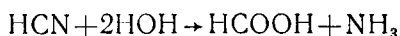


АЙРИМ ВАКИЛЛАРИ

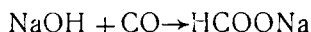
Чумоли кислота $\text{H}-\text{COOH}$ тўйинган бир асосли кислоталарнинг энг оддий вакили. У биринчи марта қизил чумолилардан ажратиб олинган, шунингдек кўпгина ўсимликлар (қичитқи ўт, арча), қон ва мускул таркибида ҳам бўлади. Лаборатория шароитида хлороформга суялтирилган ишқор таъсир этириб чумоли кислота олинади:



Цианид кислота гидролизланганда ҳам чумоли кислота ҳосил бўлади:

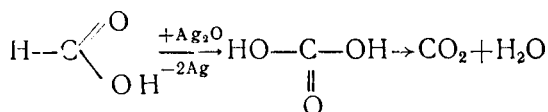


Ҳозирги вақтда техникада чумоли кислота олишнинг бирдан бир усули юқори температурада ўювчи натрийга углерод (II)-оксид таъсир эттиришдир:

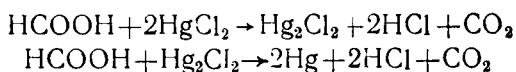


Чумоли кислота ўткир ҳидли, ачиқ таъмли, сув билан ҳар қандай нисбатда аралашадиган рангсиз суюқлик. Тузилиши жиҳатидан бир асосли тўйинган кислоталардан фарқ қилади. Молекуласи таркибида альдегид группанинг борлиги сабабли, у ўзига хос қуйидаги хусусиятларни намоён қилади:

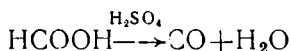
а) чумоли кислота кумуш оксиднинг аммиакдаги эритмаси таъсирида осон оксидланиб, карбонат ангидрид ва сув ҳосил қилади:



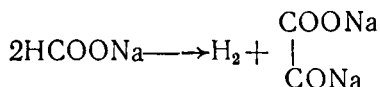
б) чумоли кислота яхши қайтарувчидир, у сулема эритмаси билан қиздирилганда симоб металигача қайтарилади:



в) чумоли кислота конц. сульфат кислота таъсирида углерод (II)-оксид ва сувга парчаланadi:



г) чумоли кислотанинг натрийли тузи 400°C гача тез қиздирилганда, водород ажралиб чиқади ва натрий оксалат ҳосил бўлади:



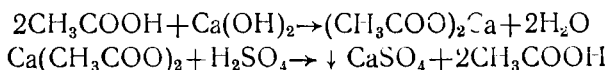
Чумоли кислота кучли қайтарувчи сифатида тўқимачилик саноатида газламаларни бўяшда, медицинада ва бошқа соҳаларда ишлатилади. Чумоли кислотадан оксалат кислота, этилформиат ва хушбўй моддалар (амилформиат) олинади.

Сирка кислота CH_3COOH узоқ вақтлардан бери маълум, чунки у винонинг ачиши натижасида ҳосил бўлади. У кўп ўсимликларда, ҳайвон чиқиндиларида соф ҳолда, шунингдек туз ва мураккаб эфирлар ҳолида учрайди.

Саноатда сирка кислота бир неча усуллар билан олинади:

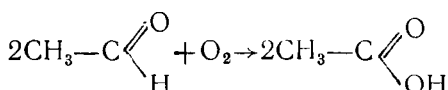
1. Ёғоч қуруқ ҳайдалганда сирка кислота сув қатламида

йиғилиб, қўшимча маҳсулот сифатида метил спирт ва ацетон ҳосил бўлади. Сирка кислотани ажратиб олиш учун аралашма оҳак билан нейтралланади, бунда ҳосил бўлган кальций ацетат сульфат кислота билан қиздирилганда парчаланиб, сирка кислота соф ҳолда ажралиб чиқади:

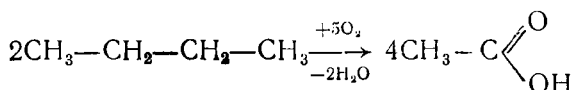


2. Спиртли суюқликларни бижғитиш билан сирка кислота ҳосил қилишда «сирка замбуруғлари» деб аталадиган махсус микроорганизмлар этил спиртни сирка кислотагача оксидлайди.

3. Сирка кислота олишнинг асосий техник усули Кучеров реакцияси бўлиб, унда ҳосил бўлган альдегид катализаторлар иштирокида оксидланади:



Сўнгги йилларда углеводородлар, масалан, бутан, пентан ва ҳоказоларни юқори температурада ҳаво кислороди таъсирида оксидлаб, сирка кислота олишнинг саноат усуллари ишлаб чиқилди (Н. А. Эммануэль ва бошқалар):



Соф сирка кислота одатдаги температурада ўткир ҳидли, рангсиз суюқлик бўлиб, 158°C да кристалланади. Шунинг учун сувсиз сирка кислота муз сирка кислота дейилади.

Сирка кислота ва унинг тузлари — ацетатлар саноатда кенг ишлатилади. У тўқимачилик, кўн ва химия саноатида, озик-овқат маҳсулотларини консервалашда ва бошқа соҳаларда ишлатилади. Сирка кислотанинг темир, алюминий ва хромли тузлари айниқса катта аҳамиятга эга; чунки улар тўқимачилик саноатида хуруш сифатида ишлатилади.

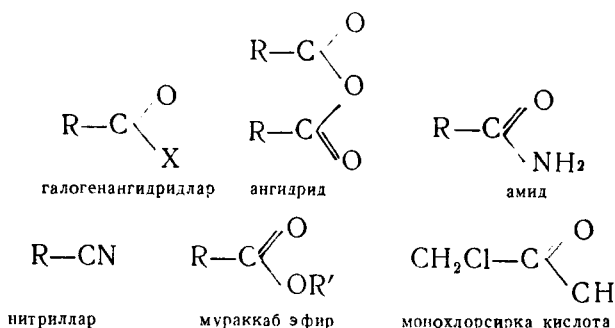
Пальмитин $\text{C}_{51}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ва стеарин $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ кислоталар табиатда энг кўп тарқалган юқори молекуляр кислоталар бўлиб, айрим тўйинмаган кислоталар (олеин) билан бирга ўсимлик ва ҳайвон ёғларининг асосий қисми бўлган глицерин эфири ҳолида учрайди. Пальмитин ва стеарин кислоталар аралашмаси ёғларни гидролиз қилиб олинади. Улар таъмсиз ва ҳидсиз, сувда деярли эримайдиган қаттиқ моддалардир.

Юқори молекуляр карбон кислоталарнинг тузлари совунлар деб аталади. Шу кислоталарнинг кальцийли, магнийли тузлари сувда эримайди. Қаттиқ сувда совуннинг ювиш хоссасининг камайишига сабаб ҳам ана шу тузларнинг ҳосил бўлиб, чўкмага тушишидадир:

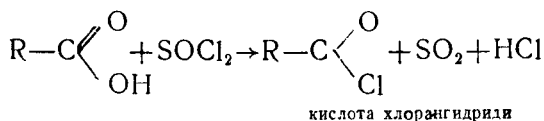
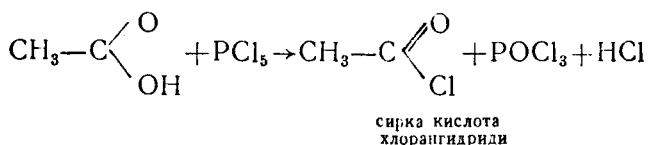


КАРБОН КИСЛОТАЛАРНИНГ ҲОСИЛАЛАРИ

Карбон кислота молекуласидаги водород атоми, гидроксил ва карбонил группаси бирор атом ёки атомлар группасига алмашинуvidан ҳосил бўлган моддалар карбон кислоталарнинг ҳосилалари дейилади:

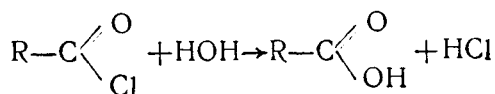


Кислота галогенангидридлари. Карбон кислота карбоксил группасидаги гидроксил группани галогенга алмашинуvidан ҳосил бўлади. Булардан хлорангидридлар катта аҳамиятга эга. Кислота хлорангидридлари кислоталарга фосфор хлорид ёки тионил хлорид таъсир эттириб олинади.

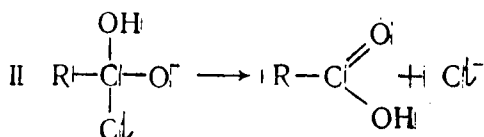
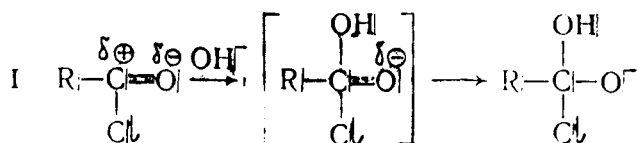


Хлорангидридларнинг қуйи вакиллари учувчан суюқлик, уларнинг буғи ўткир ҳидли бўлгани учун кўзга ва нафас йўлларига таъсир қилади.

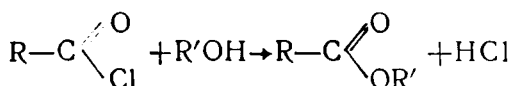
Кислота хлорангидридлари нуклеофиль ўрин олиш реакциясига киришади. Хлорангидридлар молекуласидаги хлор жуда актив бўлгани учун бошқа кислота ҳосилаларига қараганда хлорангидридларга ўрин олиш реакцияси осон боради. Кислота хлорангидридлари сув билан тез нуклеофиль ўрин олиш реакциясига киришиб, карбон ҳамда хлорид кислоталар ҳосил қилади.



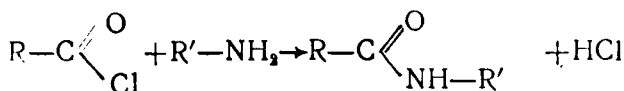
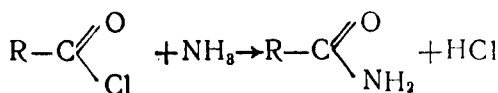
Бундай нуклеофилъ ўрин олиш реакциялари икки босқичда боради. Виринчи босқичда манфий зарядли нуклеофилъ, яъни гидроксил хлорангидрид билан «оралиқ ҳолат» ҳосил қилиб, кислород атоми манфий зарядланади. Иккинчи босқичда бу иондан Cl^- иони ажралиб чиқиб, кислотага айланади:



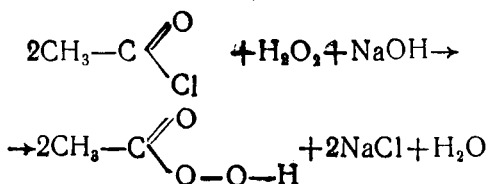
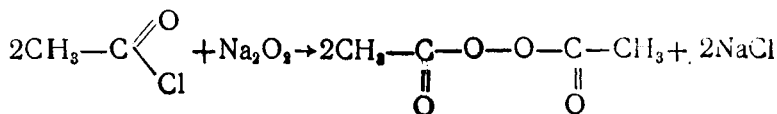
Кислота хлорангидридлари спирт билан реакцияга киришиши натижасида мураккаб эфирлар ҳосил бўлади:



Хлорангидридларга аммиак ва аминлар (бирламчи ва иккиламчи) таъсир эттирилганда амидлари ҳосил бўлади:

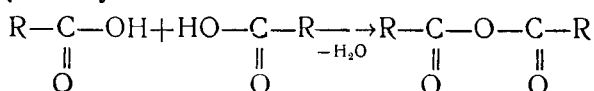


Хлорангидридларга пероксидлар таъсир эттирилганда эса ациль пероксидлар ҳосил бўлади:

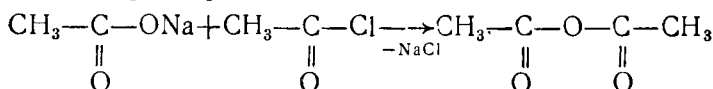


Хлорангидридлар катализаторлар иштирокида водород таъсирида осон қайтарилиб альдегидларга айланади.

Кислота ангидридлари икки молекула карбон кислотанинг дегидратланиши ва бир молекула сув ажралиб чиқиши натижасида ҳосил бўлади:

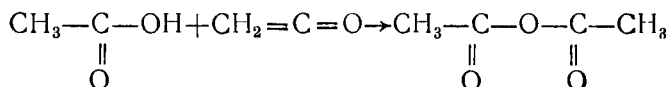


Бу реакция кислота бугларини катализаторлар устидан ўтказиш йўли билан амалга оширилади. Лаборатория шароитида хлорангидридларга кислотанинг натрийли тузини таъсир эттириб, кислота ангидридлари олинади:

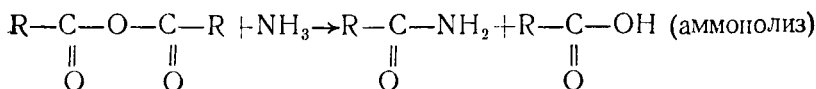
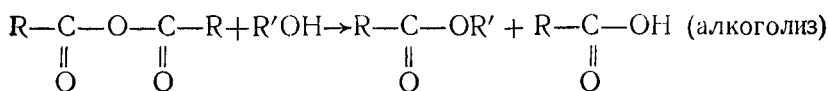
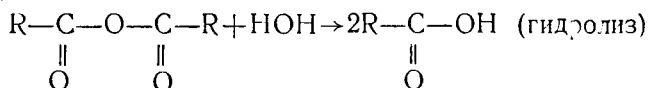


сирка кислота ангидриди

Ҳозирги вақтда сирка кислота ангидриди, асосан, кетонга сувсиз сирка кислота таъсир эттириш йўли билан олинади:

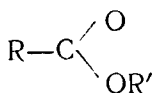


Кислота ангидридларининг қуйи вакиллари, масалан, сирка кислота ангидриди ўткир ҳидли, сувдан оғир суюқлик. Кислота ангидридлари химиявий хоссаларига кўра хлорангидридларга ўхшайди. Лекин ангидридларни аниқлаш реакциялари (гидролиз, алкоголиз ва аммонолиз) хлорангидридларга нисбатан суст боради:

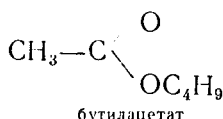
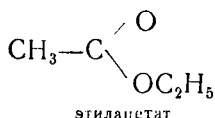


Сирка ангидрид техникада сунъий ацетат тола олишда ва бошқа мақсадларда кўп ишлатилади.

Карбон кислоталарнинг мураккаб эфирларини кислота молекуласидаги гидроксил группа водородининг углеводород радикалига алмашинуvidан ҳосил бўлган маҳсулот дейиш мумкин:

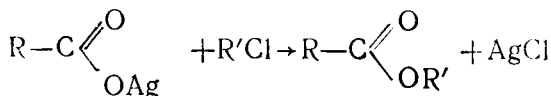


Мураккаб эфирлар тузларнинг номи каби номланади. Масалан, сирка кислотанинг этил эфири — этилацетат, бутил эфири — бутилацетат деб аталади:

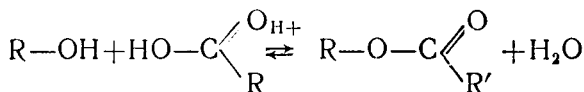


Табиатда учраши ва олинishi. Мураккаб эфирлар табиатда жуда кенг тарқалган бўлиб, ўсимлик ва ҳайвонлар ҳаётида муҳим роль ўйнайди. Улар ўсимлик ва ҳайвон организмида, айниқса, ёғлар таркибида бўлади. Ёғлар уч атомли спирт — глицериннинг ва турли кислоталарнинг, асосан, стеарин, пальмитин, олеин кислоталарнинг мураккаб эфирларидир.

Мураккаб эфирлар спиртларга кислота хлорангидриди ёки ангидридлар таъсир эттириб олинади. Кислота тузларига галоидалкиллар таъсир эттирилганда ҳам мураккаб эфирлар ҳосил бўлади:



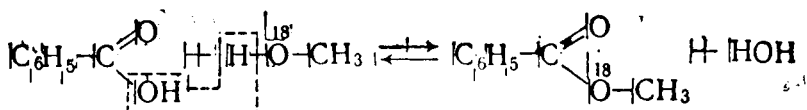
Мураккаб эфирни ҳосил бўлиш реакцияси этерификация (латинча aether—эфир) реакцияси дейилади.



Бу реакциянинг кинетикаси Н. А. Меншуткин (1877—1891 йиллар) ва унинг шогирдлари томонидан батафсил ўрганилган. Этерификация реакцияси қайтар реакциядир. Ҳосил бўлган мураккаб эфир билан сув реакцияга киришиб, спирт ва кислота ҳосил қилади. Этерификация реакциясига тескари борадиган бу реакция гидролиз ёки совунланиш дейилади. Реакция бошлангандан кейин маълум вақт ўтгач, мувозанат қарор топади. Реакция унумини ошириш учун ҳосил бўлган сув ёки эфирни ҳайдаш билан реакция сферасидан чиқариш ёки спирт ва кислородни ортқча олиш керак.

Спиртларнинг этерификация реакциясига киришиш хусусияти бирламчи спиртлардан учламчи спиртларга томон пасая боради.

Этерификация реакциясида спирт молекуласидан гидроксил группанинг водороди, кислота молекуласидан гидроксил ажралиб чиқади. Реакциянинг бундай схема билан бориши бир неча тажрибалар орқали аниқланган. Бензой кислотага таркибида кислороднинг оғир изотопи O^{18} бўлган метил спирт таъсир эттирилганда ҳосил бўлган сувда кислороднинг оғир изотопи топилмаган. Демак, реакция қуйидаги схема бўйича боради:

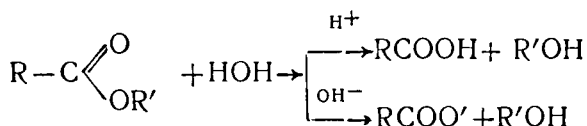


Физик хоссалари. Мураккаб эфирларнинг энг оддий вакиллари сувдан енгил хушбўй ҳидли учувчан суюқликлардир.

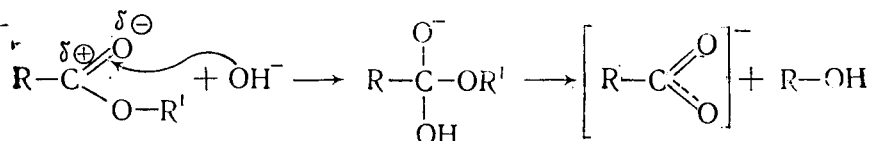
Қуйи кислоталарнинг метил ва этил мураккаб эфирларининг суюқланиш ва қайнаш температуралари дастлабки карбон кислоталарнинг суюқланиш ва қайнаш температурасидан нисбатан паст бўлади (15-жадвал).

Химиявий хоссалари. Мураккаб эфирлар кислота хлорангидридлари ва ангидридларга хос бўлган нуклеофилъ алмашини реакциясига киришади.

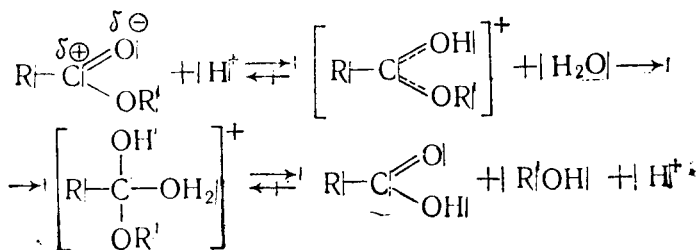
1. Мураккаб эфирларнинг ўзига хос энг муҳим хоссаларидан бири уларнинг гидролизланишидир. Гидролиз жараёни минерал кислоталар ёки ишқорлар иштирокида тезлашади:



Мураккаб эфирлар ишқорлар иштирокида гидролизланганда реакция тезлиги ортиши билан бир қаторда уларнинг ўзи ҳам реакцияга киришиб, туз ва спирт ҳосил қилади. Ишқор таркибидаги кучли нуклеофилъ «реагент OH^- » — мураккаб эфир карбонилидаги углерод атоми билан бирикиб, оралиқ бирикма ҳосил қилади, сўнгра у туз ва спиртга ажралади:



Мураккаб эфирлар кислоталар иштирокида ҳам гидролизланади. Лекин кислотали гидролиз — қайтар процессдир. Мураккаб эфирларнинг кислота иштирокидаги гидролизини этерификация реакциясининг тескари йўналишдаги реакцияси дейиш мумкин:

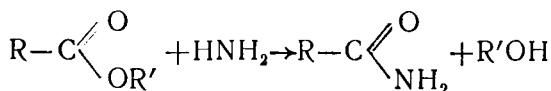


Мураккаб эфирларнинг физик хоссалари

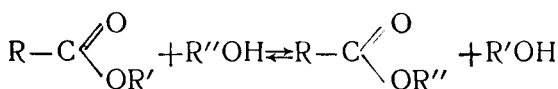
Формуласи	R	Номи	Суоқлаш температураси, °C	Қайнаш температураси, °C	Солштирма мас-са, d ₄ ²⁰
HCOOR	—CH ₃	Метилформинат	—99,0	31,8	0,975
	—C ₂ H ₅	Этилформинат	—78,9	54,3	0,923
CH ₃ COOR	—CH ₃	Метил ацетат	—98,1	57,0	0,934
	—C ₂ H ₅	Этил ацетат	—83,4	72,2	0,901
	—C ₃ H ₇	н-пропил ацетат	—92,5	101,6	0,887
	—C ₄ H ₉	н-бутил ацетат	—76,8	126,5	0,882
	—C ₆ H ₁₁	Изоамилацетат	—78,5	139,5	0,870
	—CH ₃	Метил пропионат	—87,5	80,6	0,915
CH ₃ —CH ₂ —COOR	—C ₂ H ₅	Этил пропионат	—73,9	99,1	0,888
	—CH ₃	Метилбутират	—95,0	102,7	0,898
CH ₃ —CH ₂ CH ₂ —COOR	—C ₂ H ₅	Этилбутират	—97,9	120,5	0,879
CH ₃ CH ₂ CH ₂ —CH ₂ COOR	—C ₂ H ₅	Этилвалерат	—91,2	146,0	0,877

Кислотали гидролизда H^+ протон мураккаб эфир таркибидаги карбонил кислороди билан бирикиб, мусбат зарядланган ион ҳосил қилади; бу мусбат ионнинг нуклеофилга мойиллиги ортади, натижада сувни осон бириктириб олади.

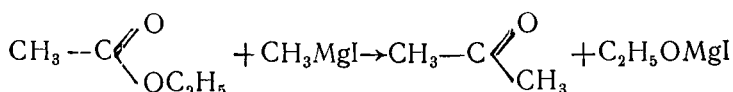
2. Мураккаб эфирлар аммиак таъсирида кислота амидларни ҳосил қилади (бу ҳодиса мураккаб эфирларнинг аммонолизм дейилади);



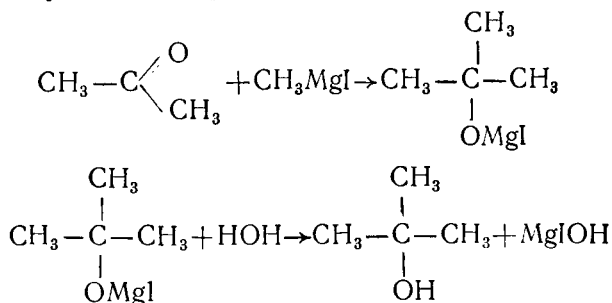
3. Мураккаб эфирларга спиртлар таъсир эттирилганда янги мураккаб эфир ва спирт ҳосил бўлади. Бу реакция қайта эфирланиш дейилади.



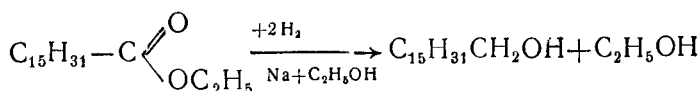
4. Мураккаб эфирларга магний-органик бирикмалар таъсир эттирилганда кетон ва учламчи спиртлар ҳосил бўлади:



1 моль мураккаб эфирга 1 моль магний-органик бирикма таъсир эттирилса, кетон ҳосил бўлади. Магний-органик бирикма етарли миқдорда олинса (2 моль), ҳосил бўлган кетон реакцияга киришиб учламчи спиртга айланади:



5. Мураккаб эфирларнинг спиртли эритмалари натрий метали таъсирида қайтарилиб, икки хил спирт ҳосил қилади. Спиртлардан бирида углерод атомлари сони дастлабки кислотадагига, иккинчисида эса дастлабки спиртдагига тенг бўлади:



Мураккаб эфирларни никель катализатори иштирокида босим остида водород билан қайтарилиб спиртлар ҳосил қилинади.

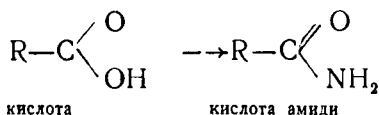
Айрим вакиллари. Этилацетат $\text{CH}_3\text{—COO—C}_2\text{H}_5$ хушбўй ҳидли суюқлик, $77,2^\circ\text{C}$ да қайнайди, сувда ёмон эрийди. Этилацетат, асосан, эритувчи сифатида кенг қўлланилади. Сапоатда у сирка альдегиддан В. Ё. Тишченко реакциясига кўра олинади.

Изоамилацетат $\text{CH}_3\text{—COO—C}_5\text{H}_{11}$ нок ҳидли суюқлик, 139°C да қайнайди. Лаклар тайёрлашда эритувчи сифатида ишлатилади.

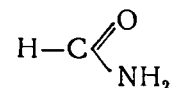
КИСЛОТА АМИДЛАРИ. МОЧЕВИНА

Кислота амидлари деб, кислотанинг карбонил группасидаги гидроксил группани аминогруппа NH_2 га ўрин алмашинишига айтилади.

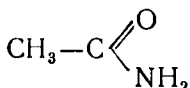
Кислота амидларининг умумий формуласи:



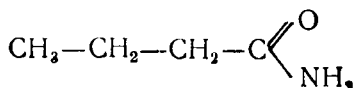
Уларни номи кислота номига «амид» сўзи қўшиб ўқишдан ҳосил бўлади.



чумоли кислота амиди

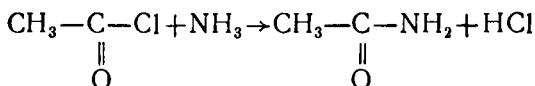


сирка кислота амиди



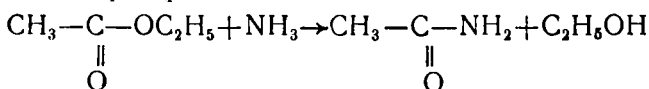
мой кислота амиди

Кислота ҳосилаларига аммиак таъсир эттириб, амидлар олинади.



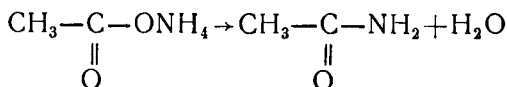
сирка кислота хлорангидриди

сирка кислота амиди

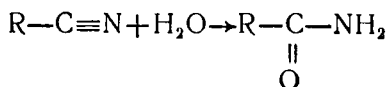


мураккаб эфир

Кислоталарнинг аммоний тузларини қиздириб кислота амидлари олинади.

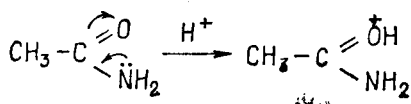


Кислота нитрилларини гидролиз қилиш билан кислота амидлари олинади:

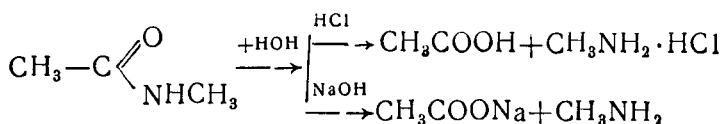


КИСЛОТА АМИДЛАРИНИНГ ХОССАЛАРИ

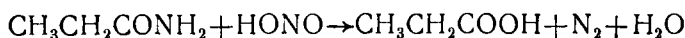
Кислота амидларининг дастлабки вакили чумоли кислота амиди — $\text{H}-\text{CONH}_2$ суюқлик бўлиб, қолганлари қаттиқ кристалл моддадир. Улар асос хоссага эга эмас, аммо кучли кислоталар таъсирида амидлар кислота протонини ўзига бириктириб олади.



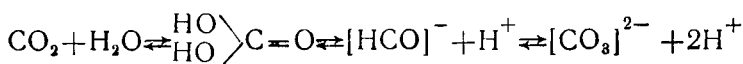
Амидлар сув таъсирида кислота ёки ишқорий муҳитда кислота билан аминларга парчаланadi.



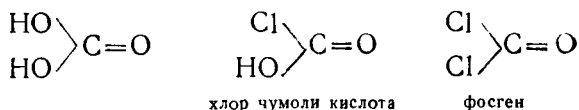
Амидлар нитрит кислота таъсирида, кислота, азот ва сувга парчаланadi.



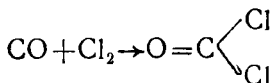
Карбонат кислотанинг ҳосилалари. Карбонат кислота ва унинг тузлари анорганмик химия курсида тўлиқ ўтилади. Бу кислотанинг сувдаги эритмаси қуйидаги тенгламага эга:



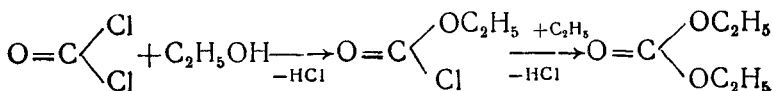
Карбонат кислотанинг айрим ҳосилалари органик моддаларни ташкил этади. Масалан, у икки негизли кислота бўлгани учун иккита хлорангидридга эга:



Юқори температурада углерод (II)-оксидга хлор таъсир эттирилса, фосген ҳосил бўлади:

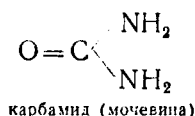
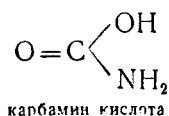


Фосген ўткир ҳидли газ, заҳарли. Унга спирт таъсир эттириб карбонат кислота эфирлари ҳосил қилинади:



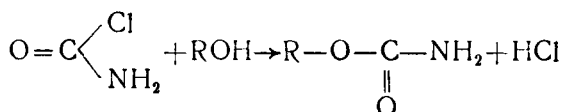
Фосген саноатда пластмасса, каучук ва бўёқ моддаларни олиш-да ишлатилади.

Мочевина. Карбонат кислотанинг амидлари катта аҳамият-га эга.

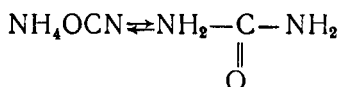


Карбамин кислота эфирлари уретан препаратлар деб ата-либ, медицинада ухлатувчи ва оғриқни қолдирувчи дори сифа-тида ишлатилади.

Карбамоилхлоридга спирт таъсир эттириб уретанлар оли-нади:

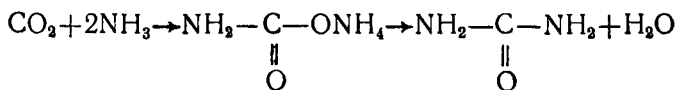


Мочевина (карбамид) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ кучсиз асос хусусиятига эга бўлган кристалл модда, 133°C да суюқланади. Уни биринчи бўлиб немис олими Ф. Вёлер аммоний цианатдан олган:

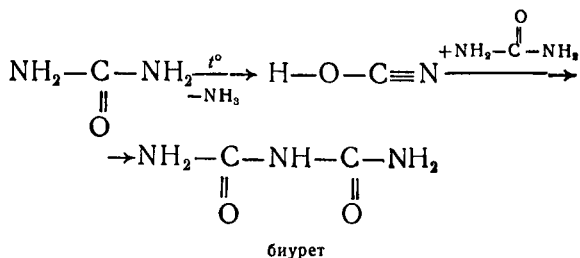


Мочевина тирик организмда оқсил моддалардан сўнгги парча-ланган маҳсулот сифатида, сийдик орқали чиқади. Одам орга-низми суткасига 20—30 гр гача мочевина ажратиб чиқаради.

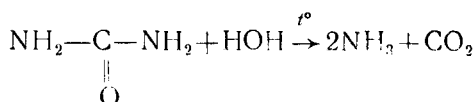
Ҳозирги вақтда мочевина саноатда температура ва босим (130°C , 50 атм) остида карбонат ангидридга аммиак таъсир эттириб олинади:



Мочевинани 140°C гача қиздириш билан биурет ҳосил қили-нади:

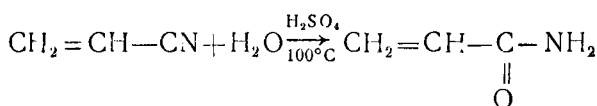


Мочевина сув билан қиздирилганда аммиак билан карбонат ангидридга парчаланади:



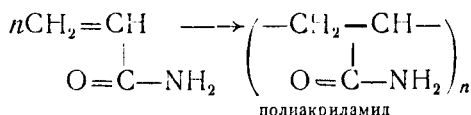
Ҳозирги вақтда мочевина қишлоқ хўжалигида асосий органик ўғит ва қорамолларга озиқ сифатида кенг ишлатилмоқда.

Полиакриламид. Акриламидни полимерлаш билан полиакриламид ҳосил қилинади. Акриламид эса кислотали муҳитда, температура таъсирида акрил кислота нитрилнинг гидролиз қилиб олинади:



акрил
кислота
нитрил

акриламид



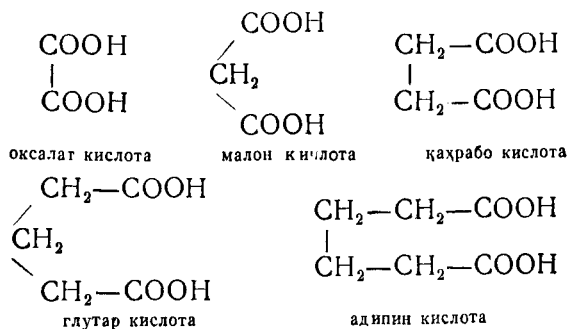
Полиакриламид сувда яхши эрувчан полиэлектродитлар жумласига киради. Полиэлектродитлардан биринчи навбатда флокулянт (коагулловчи) сифатида фойдаланилади.

Полиакриламид сувни коагуляция йўли билан қайта тозалашда, олтинчи қайта ишлаш саноатида, қоғоз саноатида қоғоз таркибига қўшимча моддаларни киритишда ишлатилади.

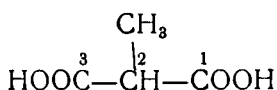
Айниқса қишлоқ хўжалигида тупроқ массасига нисбатан 0,25—0,5% полиакриламиддан тупроққа солинса, тупроқ структураси яхшиланади, тупроқни емирилишидан сақлайди ва унинг таркибидаги намни сақлаб қолади.

ТУЙИНГАН ДИКАРБОН КИСЛОТАЛАР

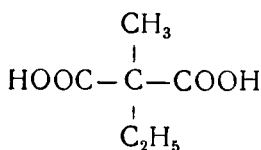
Молекуласида иккита карбоксил группа — COOH бўлган бирикмалар икки асосли (ёки дикарбон) кислоталар дейилади



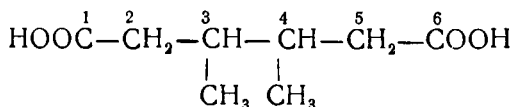
Номенклатура. Дикарбон кислоталарнинг дастлабки вакиллари тарихий номлар билан аталади. Рационал номенклатурага кўра икки асосли кислоталар иккита карбоксил группа билан бириккан углеводородлар ҳосиласи деб қаралади. Систематик номенклатурага кўра дикарбон кислоталарнинг номи тегишли углеводородлар номига дикислота сўзини қўшиш билан ҳосил қилинади:



метилмалон кислота (р)
2-метилпропан дикислота (с)



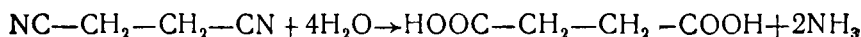
метилэтил малон кислота (р)
2-метил-2-этил пропан дикислота (с)



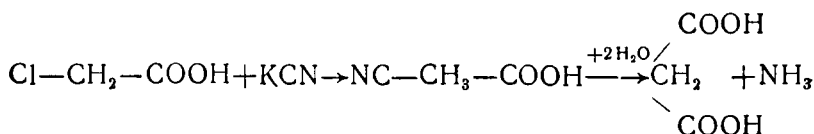
3,4-диметил адипин кислота (р)
3,4-диметилгексан дикислота (с)

Табиатда учраши ва олиниши. Оксالات кислотанинг нордон тузи шовул ва равоч ўсимлигида, кальцийли тузи $(\text{Ca}(\text{COO})_2)$ кўп ўсимликларда ва ғўза баргида кўп учрайди. Малон кислота эса шолғом сокида учрайди. Қаҳрабо кислота дастлаб қаҳрабодан олинган. У кўмир ва кўп ўсимликлар таркибида учрайди.

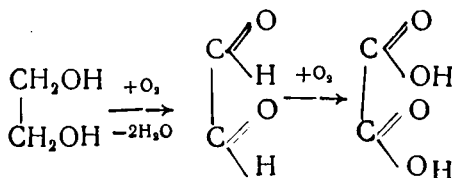
1. Дикарбон кислоталар динитриллар гидролизланганда ҳосил бўлади:



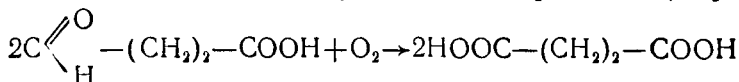
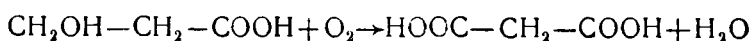
2. Галондкарбон кислоталарга KCN таъсир эттириб, ҳосил бўлган цианкарбон кислота гидролизланади:



3. Бирламчи гликоллarning ёки диальдегидларнинг оксидланиши натижасида:

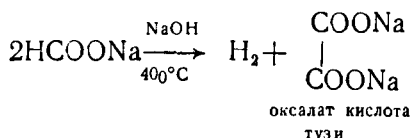


4. Оксикислоталар ёки альдегид кислоталарни оксидлаш йўли билан:

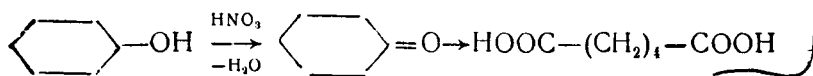


5. Малон ва ацетосирка эфирлар ёрдамида дикарбон кислоталарни синтез қилиш мумкин.

Дикарбон кислоталардан оксалат ва адипин кислоталар олишининг махсус усуллари ҳам бор. Натрий формиат ёки калий формиат ўювчи натрий иштирокида 400°C да қиздирилганда оксалат кислота тузи ҳосил бўлади:

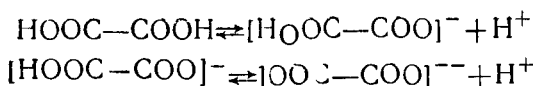


Циклогексанол конц. нитрат кислота иштирокида қиздирилганда адипин кислотага айланади:



Физик хоссалари. Дикарбон кислоталар рангсиз кристалл модда бўлиб, сувда яхши эрийди, органик эритувчиларда эса ёмон эрийди. Ҳуфт сонли углерод атомига эга бўлган икки асосли кислоталар ўзининг тоқ сонли углерод атомига эга бўлган қўшни гомологидан юқори температурада суюқланади. Кислоталарнинг молекуляр массаси ортиши билан уларнинг сувдаги эрувчанлиги камайди (16-жадвал).

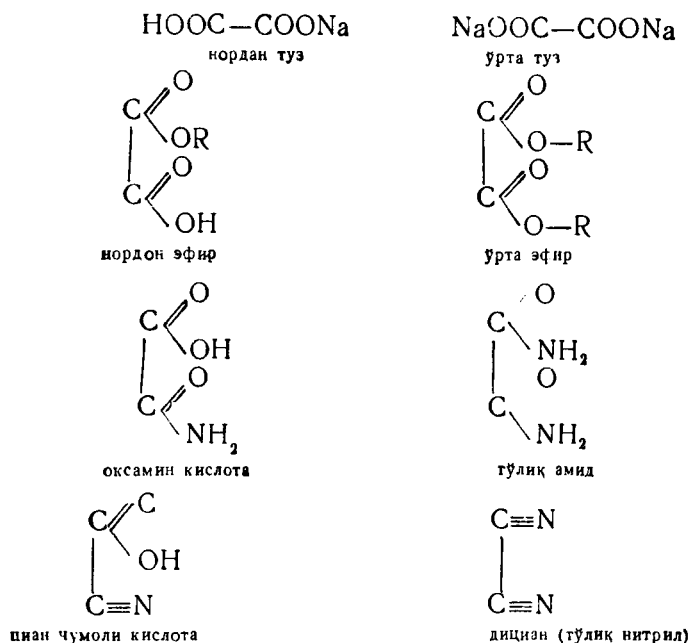
Химиявий хоссалари. Икки асосли карбон кислоталар бир асосли карбон кислоталарга хос барча химиявий реакцияларга киришади. Аммо уларнинг кислота хоссалари бир асосли кислоталарникига қараганда кучлироқдир. Оксалат кислота ионларга, айниқса, кучли диссоциланади. Молекуляр массасининг ортиши билан икки асосли кислоталарнинг диссоциланиш даражаси камайди. Уларнинг диссоциланиши икки босқичда боради:



Икки асосли карбон кислоталар бир асосли карбон кислоталар каби тузлар, амидлар, хлорангидридлар ва мураккаб эфирлар ҳосил қилади. Лекин улар реакцияда молекуладаги бир ёки икки карбоксил группани иштирок этишига қараб икки қатор ҳосилалар, яъни нордон ва ўрта тузлар ҳосил қилади:

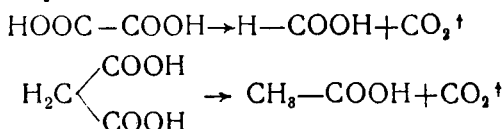
Икки асосли карбон кислоталарнинг физик хоссалари

Кислота	Формуласи	Суюқлиқнинг температураси, °C	100 г суюқ- лиқда эрувчанлиги	Электрлитик диссоциация константаси, 25°С да	
				1 K_{a1}	2 K_{a2}
Оксалат	$\text{HOOC}-\text{COOH}$	189,5	8,60	$3,8 \cdot 10^{-2}$	—
Малон ;	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	130,3	73,50	$1,58 \cdot 10^{-3}$	$4,37 \cdot 10^{-6}$
Қаҳрабо	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	182,8	5,80	$6,65 \cdot 10^{-5}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$
Глутар	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$	97,5	63,9	$4,75 \cdot 10^{-5}$	$2,9 \cdot 10^{-6}$
Адипин	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	153	1,50	$3,71 \cdot 10^{-6}$	$2,4 \cdot 10^{-6}$
Пимелин	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	105,5	5,00	$3,49 \cdot 10^{-6}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$
Пўкак	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	140	0,16	$2,99 \cdot 10^{-6}$	—
Азеларин	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	107,5	0,24	$2,53 \cdot 10^{-6}$	$2,7 \cdot 10^{-6}$
Себадин	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_8-\text{COOH}$	134,5	0,10	$2,38 \cdot 10^{-6}$	$2,6 \cdot 10^{-6}$

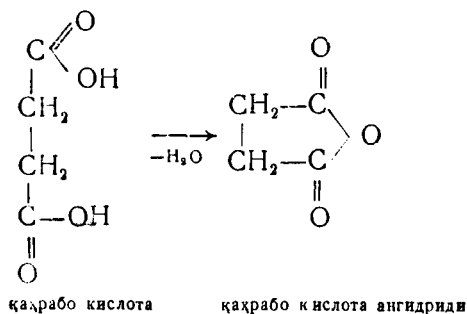


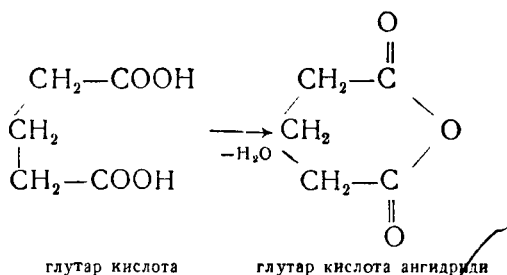
Энди икки асосли кислоталарнинг ўзига хос баъзи реакциялари билан танишиб чиқамиз.

1. Оксалат ва малон кислоталар қиздирилганда карбонат ангидрид ажралиб (декарбоксизланиш) чиқиб, чумоли ва сирка кислота ҳосил бўлади:

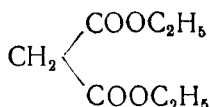


2. Молекуласида тўртта ва бешта углерод атоми бўлган икки асосли кислоталар, масалан, қаҳрабо ва глютар кислоталар қиздирилганда сув ажралиб чиқиб, беш ва олти аъзоли циклик ангидридлар ҳосил бўлади:



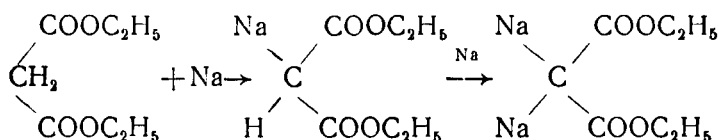


Малон эфир билан қилинадиган синтезлар. Малон кислотанинг ҳосилаларидан энг аҳамиятлиси унинг диэтил эфиридир:

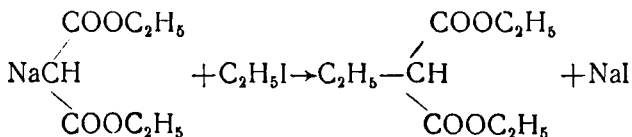


Малон эфир мева ҳидини эслатувчи хушбўй суюқлик, 199°C да қайнайди. Лаборатория шароитида турли тузилишга эга бўлган бир, икки ҳамда кўп аъзоли кислоталарни малон эфир асосида синтез қилиш мумкин.

Малон эфир молекуласидаги метилен группа карбонил группаларга қўшни бўлганлигидан жуда кам ҳаракатчан натрий билан осон алмашинади. Ҳосил бўлган натрий малон эфири (ёки динатрий малон эфири) кўпгина кислоталарни синтез қилишда ишлатилади:

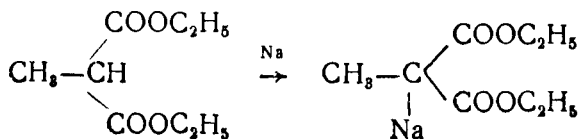


Натрий малон эфир галоидалкиллар билан реакцияга киришиб, моноалкилмалон эфирлар ҳосил қилади, масалан:



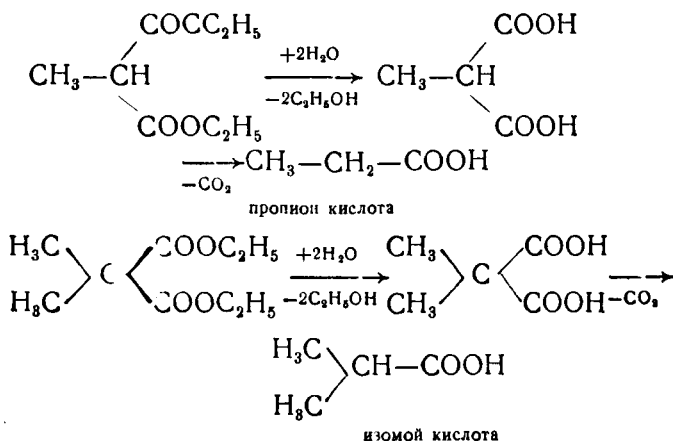
этилмалон кислотанинг этил этил эфири

Ҳосил бўлган моноалкилмалон эфирга яна натрий ва галоидалкил таъсир эттирилса, диалкилмалон эфирлар ҳосил бўлади:

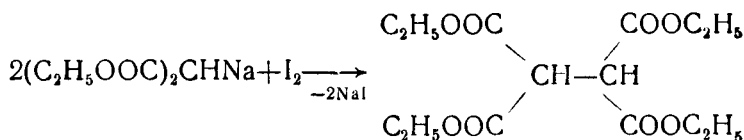




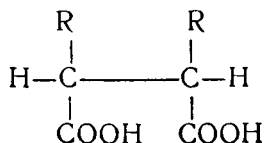
Моно- ёки диалкилмалон эфирларнинг гидролизланиши натижасида ҳосил бўлган малон кислотанинг гомологлари қиздирилганда бир молекула CO_2 ажралиб чиқиб, тўйинган бир асосли кислоталарга айланади:



Икки молекула мононатрий малон эфери йод билан ўзаро таъсир этиб, тетракарбон кислота эфирини ҳосил қилади:

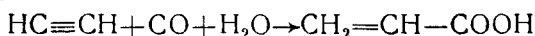


Тетракарбон кислота эфери гидролизланганда беқарор тетракарбон кислота (бир углерод атомида иккита карбоксил группа бўлган кислоталар беқарордир) ҳосил бўлади, у тезда ўздан икки молекула CO_2 ажратиб чиқариб, қаҳрабо кислотага айланади. Натрий малон кислота гомологларида шу усуллар билан симметрик қаҳрабо кислотанинг симметрик гомологлари олиш мумкин:

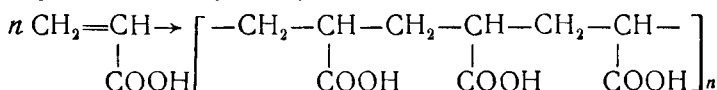




Ацетиленга углерод (II)-оксид сув иштирокида таъсир этирилиб акрил кислота олинади.

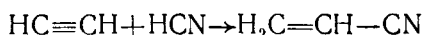


Акрил кислотанинг суюқланиш температураси 13°C, қайнаш температураси 140°C. У осон полимерланиб юқори молекуляр полиакрил кислота ҳосил қилади.

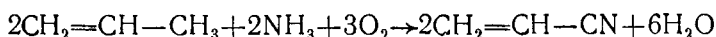


Бу полимернинг эфирлари елим моддалар ва пластмассалар олишда ишлатилади.

Акрил кислота нитрили (Акрилонитрил). 78°C да қайновчи суюқлик бўлиб, ацетиленга цианид кислота таъсир этирилиб олинади.

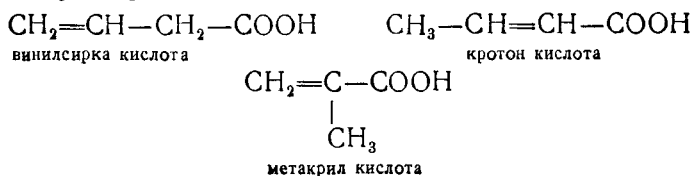


Акрилонитрил саноатда пропиленни аммиак иштирокида оксидлаб олинади.

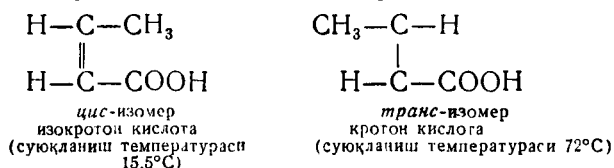


Акрилонитрил юқори молекуляр полимер моддалар олишда қиммат баҳо хомашё ҳисобланади. Ундан олинган полимер моддалар тупроқнинг хусусиятларини яхшилашда ишлатилади. Акрил кислота полимерларидан тайёрланган эмульсиялар газлама, ёғоч, қоғоз фабрикаларида, медицинада ёпишқоқ пластирлар ишлаб чиқаришда ва қурилишда алиф ўрнида ишлатилади. Шу билан бирга бошқа мономерлар билан сополимерлаб, жун толаси ўрнини босадиган синтетик тола — нитрон олинади. Масалан, акрилонитрилни бутадиен билан сополимерлаб бензинга чидамли синтетик каучук олинади.

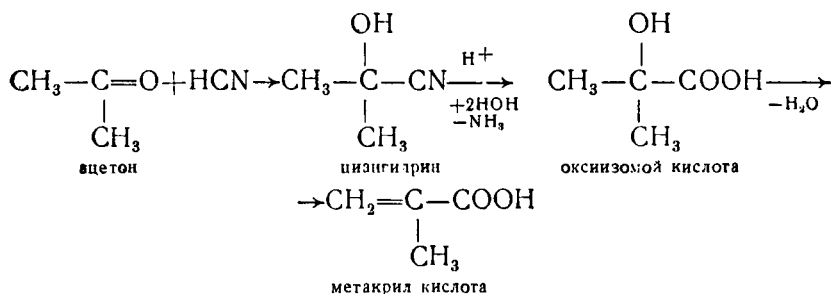
Тўйинмаган кислоталарнинг иккинчи вакили $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$ уч хил изомери бор:



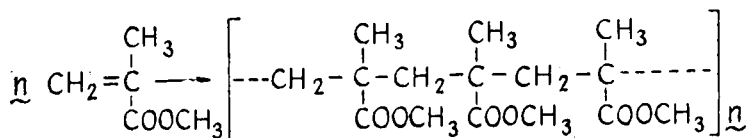
Кротон кислота ўз навбатида, иккита фазовий изомерга эга:



Метакрил кислота 16°C да суюқланадиган, 160°C да қайнай-
диган модда бўлиб, ацетонга цианид кислота таъсир эттириб
олинади:



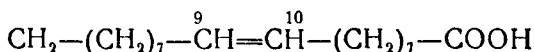
Метакрил кислотанинг метил эфирини полимерлаб, юқори моле-
куляр тиниқ шишасимон пластмасса олинади:



У органик шиша деб аталиб, халқ хўжалигининг кўпгина тар-
моқларида ишлатилади.

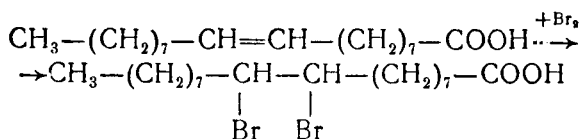
Юқоридаги полимерларнинг бошқа полимерлардан фарқи
шундаки, агар улар юқори температурада қуруқ ҳайдалса де-
полимерланиш жараёни кетиб, қайтадан мономерлар ҳосил бў-
лади. Юқори молекулага эга бўлган тўйинмаган бир асосли кис-
лоталар жумласига оленн. $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$, линоль $\text{---C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$,
линолен $\text{---C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$ кислоталар киради. Улар табиатда ўсим-
лик ва ҳайвонот организмда глицерин эфири ҳолда (мой, ёғ) кенг
тарқалган.

Олеин кислотанинг тузилиш формуласи қўйидагича:



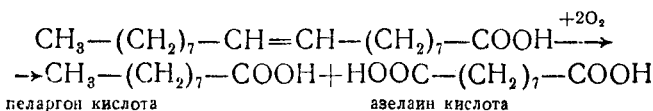
У рангсиз, ёғсимон суюқлик, сувдан енгил, ҳавода оксидланиб
сарғаяди.

Олеин кислота қўшбоғ ҳисобига икки атом галоидни бирик-
тиради:



дибромстеарин кислота

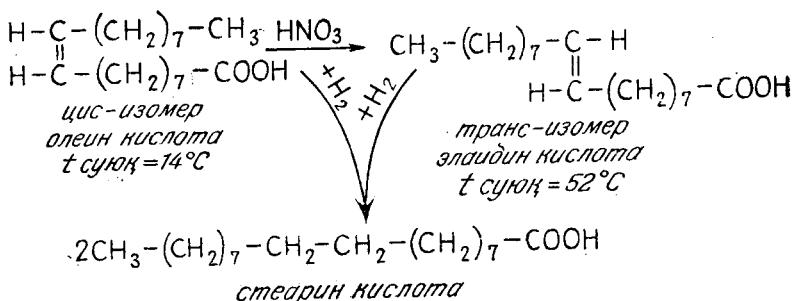
Олеин кислота кучли оксидловчи таъсирида парчаланadi.



пеларгон кислота

азелаин кислота

Бу кислоталарнинг ҳосил бўлиши, **олеин** кислотада қўшбоғ C_9 билан C_{10} ўртасида жойлашганлигини исботлайди. **Олеин** кислота нитрат кислота таъсирида иккинчи изомер — **элаидин** кислотага ўтади. Бу изомер Ni , Pt катализатори иштирокида водород атомлари билан қайтарилса, фақат **стеарин** кислота ҳосил бўлади:



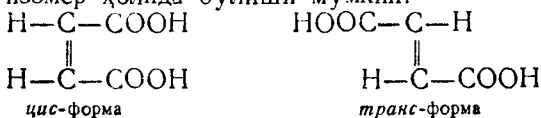
Олеин кислота совун, пластирлар тайёрлашда ва жунни йигиришдан олдин ёғлаш учун ишлатилади. **Линоль** кислота молекуласида икки қўшбоғ, **линоленда** эса учта қўшбоғ бор. Улар ҳам водород атомларини бириктириб **стеарин** кислотага айланади.

ТУЙИНМАГАН ИККИ АСОСЛИ КИСЛОТАЛАР

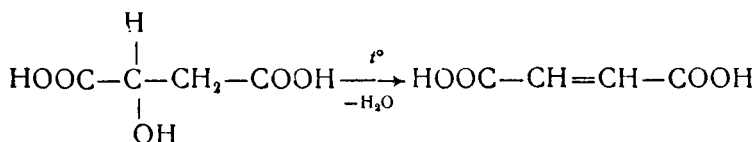
Фумар ва **малеин** кислота туйинмаган икки асосли кислоталарнинг энг оддий вакили **этилендикарбон** кислота-лардир:



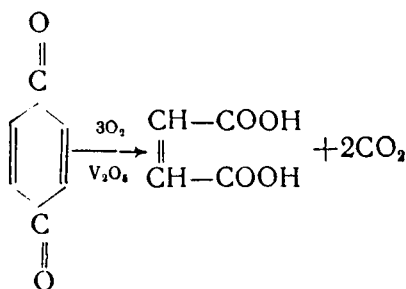
Стереохимиявий назарияга кўра 1,2-этилендикарбон кислота иккита геометрик изомер ҳолида бўлиши мумкин:



Бу кўринишдаги кислоталар маълум бўлиб, улар малеин (*цис*-форма) ва фумар (*транс*-форма) кислота деб аталади. Фумар кислота ўсимликлар таркибида, айниқса қўзиқорин таркибида кўп учрайди. Бу кислотанинг номи ҳам *Fumaria officinalis* ўсимлиги номидан келиб чиққан. Малеин кислота табиатда учрамайди. Олма кислота қиздирилганда икки хил тўйинмаган кислота аралашмаси ҳосил бўлади. Секин қиздирилганда, асосан, фумар кислота, кучли қиздирилганда эса малеин кислотага айланади:



Малеин кислота баъзи бирикмаларнинг (хинон, гидрохинон) катализаторлар иштирокида оксидланиши натижасида ҳосил бўлади:

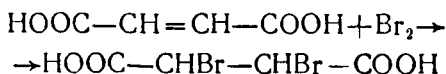
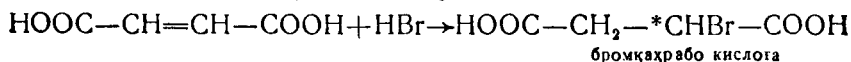


Фумар ва малеин кислоталар ўз хоссалари жиҳатидан бир-биридан тамоман фарқ қилади.

Фумар кислота игнасимон кристалл модда бўлиб, суюқланмасдан 200°C да сублиматланади, сувда ёмон эрийди. Малеин кислота беқарор модда бўлиб, 130°C да суюқланади, сувда яхши эрийди, фумар кислотага нисбатан кучли кислотадир.

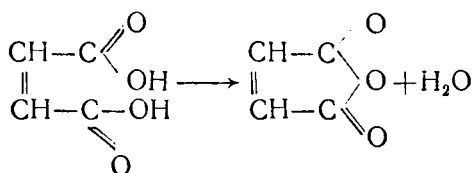
Икки кислота ҳам химиявий хоссалари жиҳатидан тўйинмаган углеводородларга ўхшайди ҳамда икки асосли кислоталарга хос хусусиятларни намоён қилади.

Малеин ва фумар кислоталар водород галогенидлар билан реакцияга киришиб, оптик активмас (рацемик) қаҳрабо кислотанинг моногалоидли ҳосиласига ўтади:



дибромқаҳрабо кислота

Малеин кислота қиздирилганда осонлик билан сув ажратиб чиқариб, малеин ангидридга айланади:



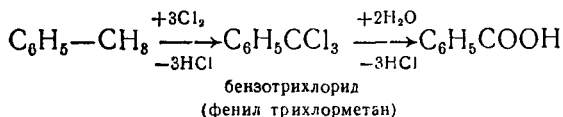
малеин ангидрид

Фумар кислота юқори температурада (300°C гача) қиздирилганда сув ажралиб чиқади ҳамда малеин ангидрид ҳосил бўлади. Малеин кислота беқарор бўлиб, турли катализаторлар (масалан, йод ва нитрит кислота) иштирокида барқарор фумар кислотага айланади. Бундай реакциялар иссиқлик чиқиши билан боради. Бу эса фумар кислота малеин кислотага нисбатан кам энергияга эга эканлигини кўрсатади. Фумар кислотанинг малеин кислотага айланишида энергия ютилади. Фумар кислотага ультрабинафша нурлар таъсирида ҳам бундай жараёни кузатиш мумкин.

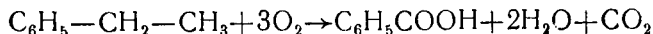
Малеин ангидрид игнасимон кристалл модда, 52,6°C да суюқланади. Сув таъсирида малеин кислотага айланади, Техникада бензол ёки бутадиенни каталитик оксидлаш йўли билан олинади. Малеин ангидрид кўпгина химиявий синтез жараёнларида (масалан, диен синтезида) ҳамда пластмасса саноатида кенг қўлланилади. Диен синтези ёрдамида турли хил парфюмерия маҳсулотлари, гармонлар ҳамда витаминлар олинади.

АРОМАТИК КАРБОН КИСЛОТАЛАР

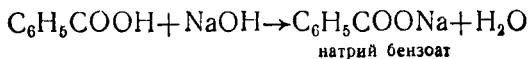
Ароматик кислоталарнинг энг оддий вакили бензой кислота $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$. у ўсимликлар таркибида эфир ҳолатида, айрим смолаларда эса тоза ҳолатда учрайди. Саноатда толуолдан олинади:



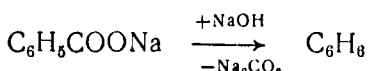
Бензой кислота битта ён занжишли ароматик углеводородларни оксидлаб ҳам олинади:



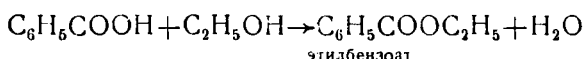
Бензой кислота кристалл модда 122,4° С да суюқланади, сувда ёмон эрийди, кислота хусусияти ёғ қатори кислоталаридан кучлироқдир:



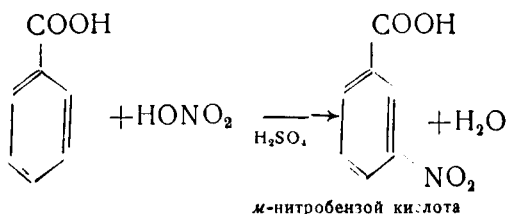
Ҳосил бўлган тузни ўювчи натрий билан қиздирилса, бензол ҳосил бўлади:



Бензой кислота спиртлар таъсирида мураккаб эфирлар ҳосил қилади:

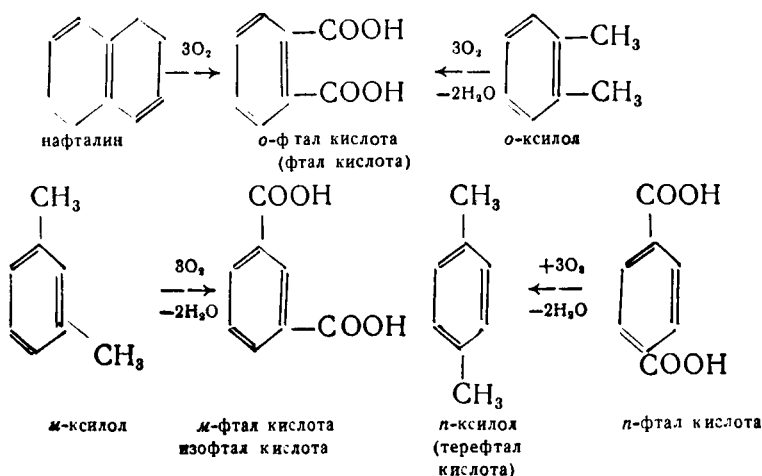


Молекуладаги карбоксил группа иккинчи тур ўринбосари бўлгани учун иккинчи келаётган атом ёки группани мета — ҳолатга йўналтиради:



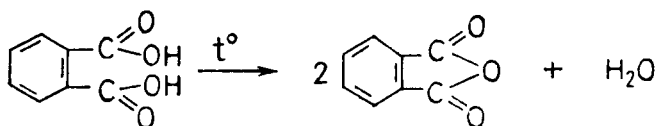
Бензой кислота яхши антисептик бўлгани учун медицинада ва қишлоқ хўжалик маҳсулотларидан консервалар тайёрлашда кўп бўлмаган миқдорда унинг натрий бензоат тузи ишлатилади.

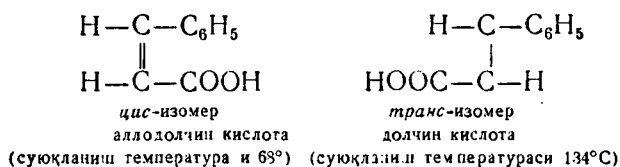
Фтал кислоталар ароматик дикарбон кислоталарнинг вакиллари. Улар нафталин ва ксилол изомерларини оксидлаб олинади:



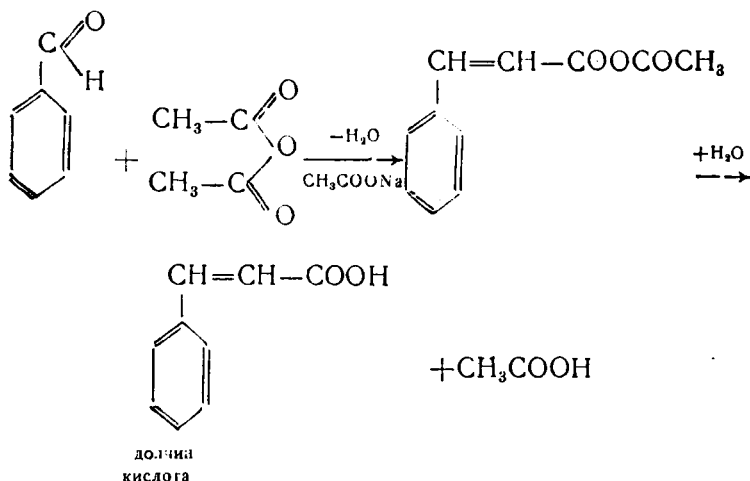
Фтал кислоталар кристалл моддалардир. Агар улар суюқланиш температурасидан юқори температурада қиздирилса,

фақатгина ортофтал кислотада бир молекула сув чиқиб кетиши ҳисобига фтал ангидридга айланади.

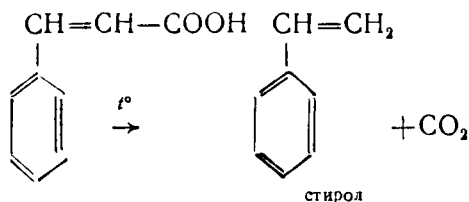




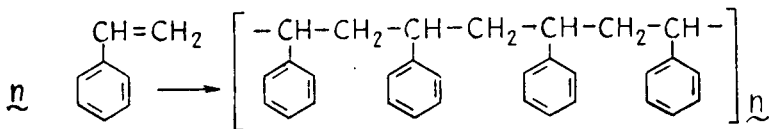
Долчин кислота ва унинг эфирлари балзамлар, ўсимликлардан олинадиган смолалар ва эфир мойлари таркибида учрайди. Долчин кислота бензой альдегидига сирка ангидрид таъсир эттириб олинади.



долчин кислота сувда кам эрийди, қиздириганди стирол билан карбонат ангидридга парчаланеди.



Стирол 145°С қайнайдиған суюқлик, осон полимерланиб шишасимон полимер — полистирол ҳосил қилади.



Полистирол изолятор сифатида электр асбоб-ускуналарини ишлаб чиқариш саноатида, пластмассалар олишда кенг ишлатилади.

тилади. Додчин кислотанинг метил ва бензил эфирлари хушбўй ҳидга эга бўлганлиги учун парфюмерия саноатида ишлатилади.

XV б о б. ЛИПИДЛАР

Ўсимлик ва ҳайвон ҳужайраларида кенг тарқалган, сувда эримайдиган, қутбсиз органик эритувчи (хлороформ, эфир, бензол)ларда эрийдиган органик бирикмаларга липидлар дейилади.

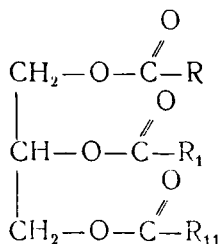
Липидлар химиявий тузилишига ва организмда бажарадиган вазифаларига қараб қуйидаги группаларга бўлинади: ёғлар (мойлар), ацилглицеринлар, фосфоглицеридлар, сфинголипидлар, гликолипидлар, мумлар, ёғларда эрийдиган витаминлар ва стероидлар.

Липидлар организмда, асосан, тўрт функцияни бажаради: 1) ҳужайра мембранасининг структура компонентини ташкил этади; 2) запас ёқилғини тўплашда хизмат қилади; 3) шу ёқилғини ташиб юради; 4) ҳужайрани ҳимоя қилиш вазифасини бажаради.

Липидлар организмда содир бўладиган биохимиявий жараёнларда актив иштирок этади.

ЁҒЛАР, МОЙЛАР

Ёғлар — мойлар табиатда асосан ўсимликлар уруғида, ҳайвонлар организмда кенг тарқалган бўлиб, уч атомли спирт — глицериннинг юқори молекуляр тўйинган ва тўйинмаган карбон кислоталар билан ҳосил қилган мураккаб эфирларидир:



Тўйинган ёғ кислотала) суюқланиш температура, °С

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{12} - \text{COOH}$ — миристин кислота 53,9

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$ — пальмитин кислота 63,1

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$ — стеарин кислота 69,6

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{18} - \text{COOH}$ — арахин кислота 76,5

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{22} - \text{COOH}$ — лигноцерин кислота 86,0

Тўйинмаган ёғ кислоталар

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_2)\text{COOH}$ пальмитоолеин кислота —0,5

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$ олеин кислота —13,4

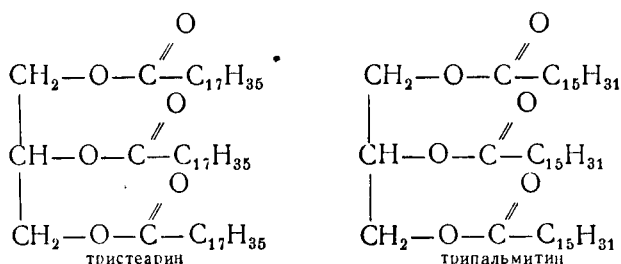
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ линол кислота —5

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ линолен кислота —11

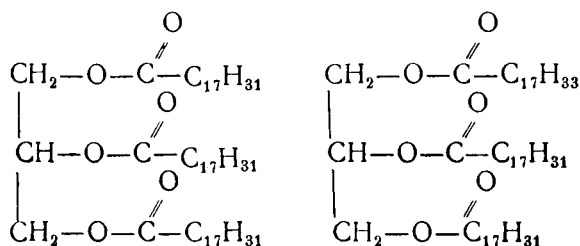
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ арахидон кислота —49,5

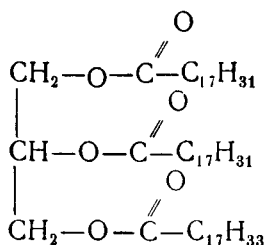
Тўйинган ва тўйинмаган ёғ кислоталар ўзларининг тузилиши, конфигурацияси билан тубдан фарқ қилади. Айниқса, тўйинган ёғ кислоталар узун занжирга эга бўлганлиги ва оддий боғ атрофида айланиши туфайли ҳар хил конфигурацияга эга бўлади. Тўйинмаган ёғ кислоталар эса молекуладаги қўшбоғ ёнидаги водород атомларининг фазода жойлашишига қараб *цис*- ва *транс*- формаларда бўлиши мумкин.

Ўсимликлардан олинадиган ёғларга мойлар дейилади. Бундай ўсимликларга кунгабоқар, пахта, зайтун, зиғир, бодом, пальма, кокос ва бошқалар киради. Бу ўсимликлар ичида энг кўп мой олинадигани пахтадир. Масалан, фақат Ўзбекистонда етиштириладиган 5,7 млн тонна пахтадан 697 минг тонна мой олинади. Пальма, кокос мойлари тўйинган ёғ кислоталар қолдигидан иборат бўлиб, улар қаттиқ моддалардир. Бошқа ўсимлик мойлари таркибида тўйинмаган кислоталарнинг қолдиги бўлади, шунинг учун улар суюқдир. Масалан, кокос мойи тристеарин ва трипальмитин кислоталардан иборат:



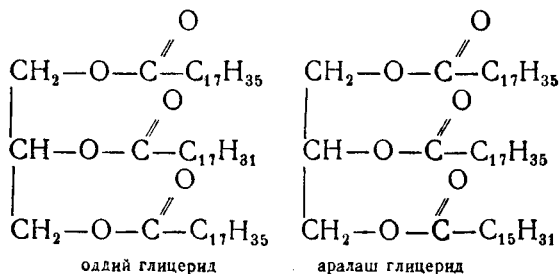
Пахта мойи таркибида 10 дан ортиқ триглицерид борлиги аниқланган. Уларнинг энг кўпини қуйидаги триглицеридлар ташкил этади:





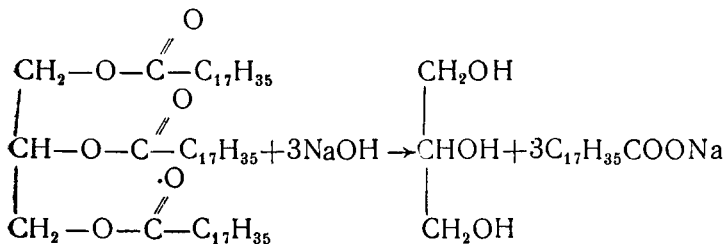
Ҳайвон ёғлари қаттиқ бўлиб, уларнинг асосий таркиби тўйинган стеарин ва пальмитин кислота қолдиқларидан иборат.

Триглицерид бир хил кислота қолдиғидан иборат бўлса оддий, агар бир неча кислота қолдиғидан иборат бўлса аралаш глицеридлар дейилади:

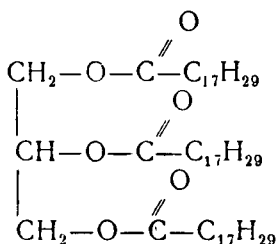
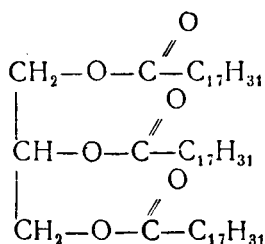


Под сони мойнинг тўйинмаганлик кўрсаткичи бўлиб, у 100 г мойга бирикадиган йоднинг грамм миқдори билан ифодаланади. Бу усул билан ёғ молекуласидаги қўшбоғлар сони аниқланади.

Гидролизланиш сони деб ёғларнинг глицерин ва совунларга парчаланиши учун сарфланган ишқор миқдорига айтилади:



Суюқ мойлар қуриш даражасига қараб қурийдиган, чала қурийдиган ва қуримайдиган турларга бўлинади. Зиғир мойи қурийдиган мойга мисол бўлиб, у линол ва линолен кислота глицеридларидан иборат:

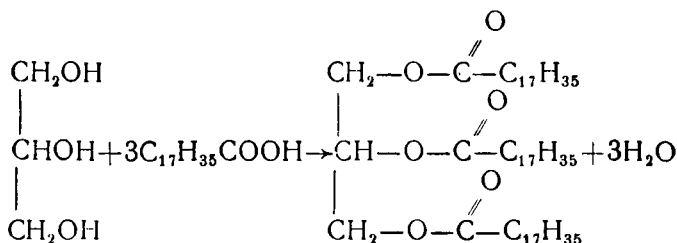


Бундай мойлар ҳавода туриши натижасида қалин эластик парда ҳосил қилади. Лекин мойларда тўйинмаган углеводород қолдиғи қанча кўп бўлса, у шунча тез қурийдиган бўлади.

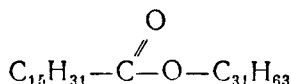
Кунгабоқар, пахта мойи чала қурийдиган мойлар жумласига киради, уларнинг таркиби олеин ва линол кислота глицеридларидан тузилган.

Зайтун мойи эса қуримайдиган мойларга мисол бўлиб, асосан триолеиндан иборат бўлади.

1854 йилда Т. Э. Бертло биринчи бўлиб глицеринни стеарин кислота иштирокида қиздириш билан ёғ синтез қилган:



Мумлар юқори молекуляр ёғ кислоталарнинг юқори молекуляр спиртлар билан ҳосил қилган мураккаб эфирларидир. Масалан, асалари муми — пальмитин кислотанинг мирицил эфири бўлиб, у қуйидагича тузилишга эга:



ЁҒЛАРНИНГ ФИЗИК ХОССАЛАРИ

Ёғлар (мойлар) сувда эримайди, аммо эмульгаторлар ёрдамида сув билан эмульсия ҳосил қилади. Ёғлар эмульсия ҳолида оқсил моддалар билан табиий сутда учрайди. Улар органик эритувчиларда эрийди. Қаттиқ ёғлар ҳавода қиздиришга чидамли, ўзгармайди, суюқ ёғлар (мойлар) молекуладаги қўшбоғлар ҳисобига ҳавода ва қиздирганда оксидланиб парчаланади.

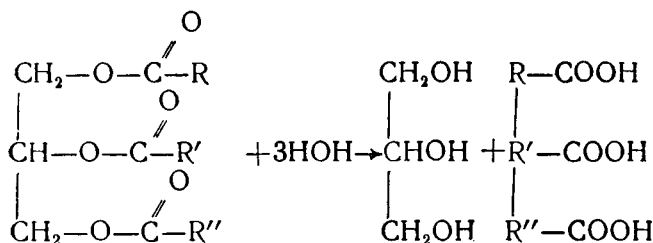
Ёғларнинг қотиш температуралари орасидаги фарқ катта. Масалан, кунгабоқар мойи — 18°С да, зиғир мойи — 27°С да қо-тади.

Ёғлар мойлар таркибидаги ёғ кислоталар қанчалик тўйин-ган бўлса, уларнинг қотиш температураси шунчалик катта бў-лади.

ЁҒЛАРНИНГ ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ

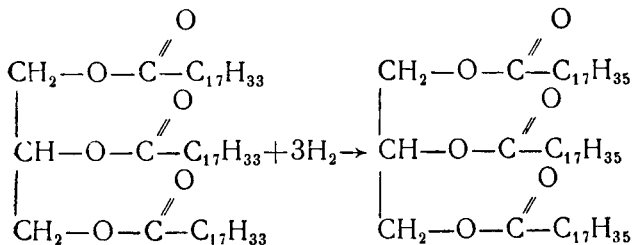
Ёғлар мураккаб эфир бўлиб, гидролизланиш хусусиятига эга. Гидролизланиш турли шароитда ишқорий муҳитда олиб борилса, ёғ парчаланиб, глицерин билан карбон кислоталар-нинг тузи (совун) ҳосил бўлади.

1. Ёғлар кислотали ва ишқорий муҳитда гидролизланади. Саноатда ёғнинг гидролизланиши кислота хоссасига эга бўлган катализатор — «Петров контакти» иштирокида сув билан олиб борилади:



«Петров контакти» нефть маҳсулотини сульфат кислота би-лан қайта ишлаш натижасида олинган бирикма бўлиб, уни би-ринчи марта Г. С. Петров ёғни парчалашда катализатор сифа-тида ишлатишни таклиф этган.

2. Суюқ ёғлар катализаторлар (никель, палладий) ёрдами-да водородни бириктириб, қаттиқ ёғларга айланади. Бу усул ёғларни гидрогенлаш дейилиб, уни биринчи марта С. А. Фокин саноатда ишлаб чиққан:



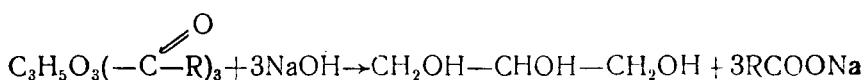
Балиқ мойини гидрогенлаб қаттиқ ёғ — саломос олинади. Усимлик мойларидан олинган қаттиқ ёғлар сут, тухум ва бош-қа мойлар билан аралаштирилиб маргарин ҳосил қилинади. Маргарин озик-овқат сифатида кенг истеъмол этилади.

Ёғлар ўсимлик ва ҳайвонлар организми учун запас энергия манбаи ҳисобланади. Масалан, чигит таркибидаги мой чигитнинг ердан униб чиқиши учун асосий озукдир.

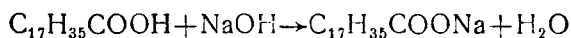
Ёғлар кучли энергия манбаи бўлиб, озик-овқат сифатида кенг исёмол этилади. 1 г ёғ организмда парчаланганда 9,4 ккал энергия ҳосил бўлади. Бундан ташқари, организмдаги тери ости ёғ тўқималари, томирлари ва нерв толаларини шикастланишдан сақлайди, организмнинг иссиқлик алмашинувида иштирок этади.

Совунлар. Юқори молекуляр карбон кислоталарнинг натрийли ва калийли тузлари совунлар дейилади. Улар икки хил усул билан олинади:

1) ҳайвон ёғлари ўувчи натрийнинг сувли эритмаси билан қиздирилганда глицерин ва ёғ кислотанинг натрийли тузи — совун ҳосил бўлади:



2) парафинларни оксидлаб ҳосил қилинган ёғ кислоталарга ишқор таъсир эттириб совунлар олинади:

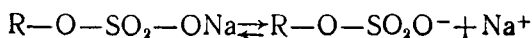


Ёғ кислоталарнинг натрийли тузлари қаттиқ, калийли тузлари эса суюқ бўлади. Калийли тузлар кўк рангда бўлганлиги учун кўпинча уларни кўк совун ҳам дейилади.

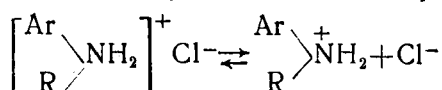
Кийим-кечаклардаги кирлар турли хил ёғлардан иборат бўлгани учун улар сув билан ювилганда тоза бўлмайди. Совун иштирокида ювилганда эса тозаланади. Чунки совун кучсиз кислота ва кучли ишқордан иборат туз бўлгани учун сувда гидролизланади, натижада эритма ишқорий реакцияга эга бўлиб, ёғлардан иборат кирларни юмшатади. Шунда ҳосил бўлган юқори молекуляр карбон кислотанинг $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ углеводород қисми гидрофоб бўлганлиги учун сув молекулаларини ўзидан итаради, карбонил группа эса гидрофил бўлгани учун сув молекулаларини ўзига тортади. Бу ҳаракат натижасида кийимдаги юмшаган кир эмульсия ҳолида совун эритмасида ювилади. Совунлар асосан ёғлардан олинади. Ёғларни тежаш мақсадида кейинги вақтларда янги синтетик ювиш воситалари ишлаб чиқарилмоқда. Синтетик ювиш воситалари сувда диссоциланганда ҳосил қиладиган ионларига қараб уч турга бўлинади:

1) аниоактив; 2) катиоактив ва 3) ионоактивмас юувчи моддалар.

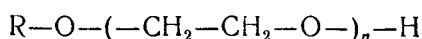
Аниоактив юувчи моддалар сувда диссоциланиб, катионга ва ювиш хусусиятини сақлаган анионга ажралади:



Катионактив ювувчи моддалар ҳам сувда диссоциланиб анионга ва ювиш хусусиятини сақлаган катионга ажралади.

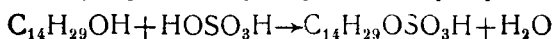


Ионоактивмас ювувчи моддалар сувда диссоциланмайди:

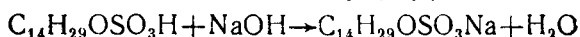


Аниоген сунъий ювувчи моддалар зарарсиз ва ювиш хусусиятининг афзаллиги билан бошқа ювувчи моддалардан ажралиб туради. Алкилсульфат, алкилсульфонат ва бошқалар шулар жумласидандир.

Юқори молекуляр спиртларнинг сульфат кислота билан ҳосил қилган эфирларининг тузлари алкилсульфатлар дейилади:



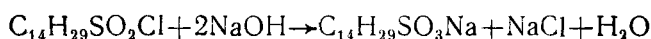
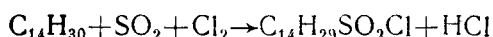
сульфат эфир



алкилсульфат

Алкилсульфатлардан энг кўп ишлатиладигани «Новость» порошогидир.

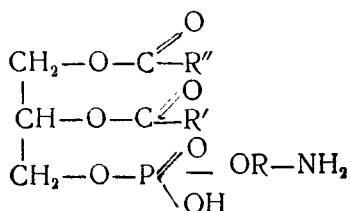
Тўйинмаган углеводородлар сульфобирикмасининг натрийли тузларига алкилсульфонатлар дейилади ва улар қуйидагича олинади:



Синтетик ювувчи моддаларнинг совунлардан афзаллиги шундаки, улар қаттиқ сувда ҳам ювиш хусусиятини сақлаб қолади.

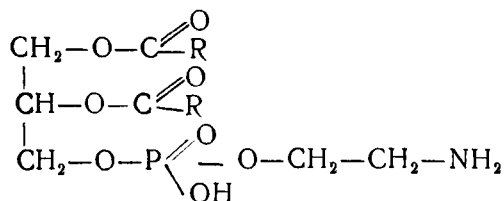
Липоидлар. Физик ва химиявий хоссаларига кўра ёғларга ўхшаш мураккаб эфирларга липоидлар дейилади. Улар табиатда, ҳайвон ва ўсимликлар таркибида фосфатидлар, стероидлар ҳолида учрайди ҳамда организмдаги синтез жараёнида муҳим роль ўйнайди.

Ёғлардаги битта ёғ кислота қолдиги ўрнини фосфат кислотанинг аминоспиртли эфири эгаллаган бирикмаларга фосфатидлар дейилади:

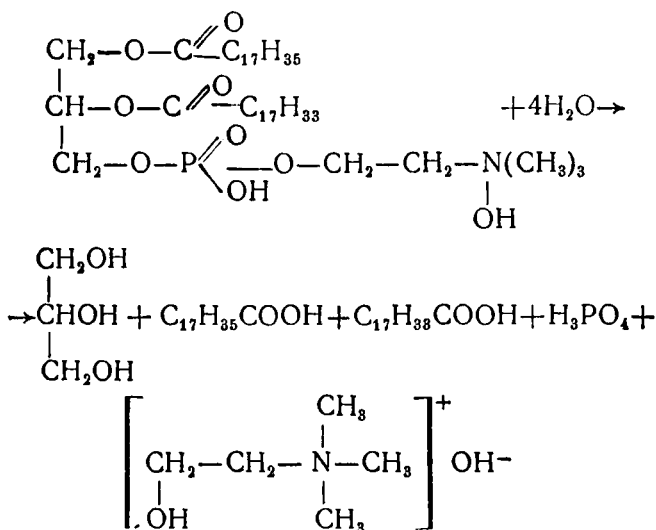


Ушбу формуладан кўриниб турибдики, глицериннинг учинчи гидроксил группаси фосфат кислота билан бириккан бўлса, кислотанинг иккинчи гидроксил группаси ўз навбатида аминоспирт билан боғланган.

Кефалинлар энг муҳим фосфолипидлардан бўлиб, этаноламин ва диглицерид фосфат кислотанинг мураккаб эфиридир:



Лецитин холин диглицерид фосфат кислотанинг мураккаб эфири бўлиб, у гидролизланганда глицерин, фосфат кислота, стеарин ва олеин кислоталар ҳамда холин ҳосил бўлади:



ЕҒ ВА МОЙЛАРНИНГ ИШЛАТИЛИШИ

Еғ ва мойлар асосан озиқ-озиқ сифатида кенг ишлатилади. Шунингдек, мойлар алиф мойлар олишда кенг қўлланилади. Мойлар ўз молекуласида сақлаган қўшбоғлар ҳисобига яхши қурийдиган ва ёмон қурийдиган мойларга бўлинади. Мой таркибида ёғ кислоталар қанчалик тўйинмаган бўлса, улар шунчалик яхши қуриш хусусиятига эга бўлади. Чунки мой молекулалари иккита ва учта қўшбоғ ҳисобига улар диен углеводородларга ўхшаш полимерланиш хоссасига эгадир.

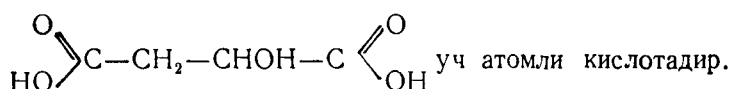
Зигир мойи юқори температурада (280—300°C) катализатор (қўрғошин ёки марганец) иштирокида қиздирилса алиф ҳосил бўлади. Алиф қурилиш ишларида кенг ишлатилади.

XVI б о б. ОКСИ, АЛЬДЕГИДО- ВА КЕТОКИСЛОТАЛАР

ОКСИКАРБОН КИСЛОТАЛАР

Молекуласида гидроксил (ОН) ҳамда карбоксил (COOH) группалар бўлган органик бирикмалар оксикарбон кислоталар деб аталади.

Оксикислоталарнинг асослилиги ва атомлилиги турлича бўлиши мумкин. Кислотанинг асослилиги уларнинг таркибидаги карбонил группа сони билан белгиланади, гидроксил группа сони эса (бунда карбоксил группадаги гидроксил ҳам қўшиб ҳисобланади (кислотанинг атомлилигини кўрсатади. Масалан, гликоль кислота $\text{CH}_2\text{OH}-\text{COOH}$ бир асосли икки атомли кислота, олма кислота эса икки асосли

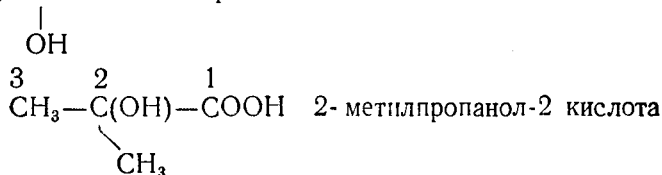


НОМЕНКЛАТУРАСИ ВА ИЗОМЕРИЯСИ

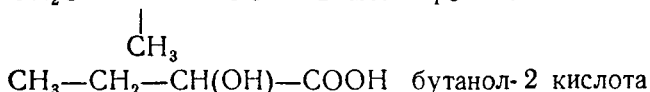
Оксикарбон кислоталарнинг кўпчилиги асосан тривиал ном билан аталади, яъни кислотанинг номи шу кислота биринчи марта қандай хомашёдан олинганлигини (ёки қандай бирикмалар таркибида учрашини) кўрсатади. Масалан, сут кислота $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ биринчи марта сутдан, олма кислота $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ олмадан олинган. Женева номенклатурасига кўра оксикислоталарни номлашда асосий занжирдаги углевод атомлари сонини ифодаловчи углеводород номига оксигруппани кўрсатувчи «ол» қўшимчаси қўшилиб, тегишли рақам билан белгиланади:

$\text{CH}_2\text{OH}-\text{COOH}$ этанол кислота

$\text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH}$ пропанол-2 кислота

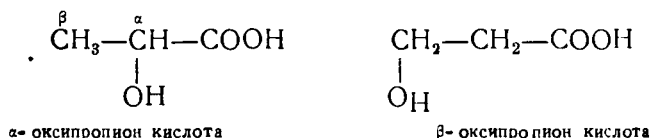


$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}-\text{COOH}$ 2-метилпропанол-3 кислота

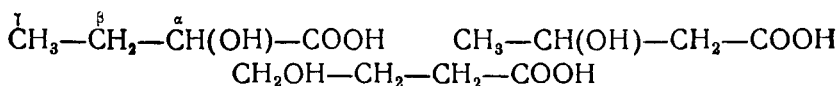


Оксикарбон кислоталарда изомерия кислоталар молекуласининг тармоқланган ёки тармоқланмаганлигига ҳамда гидроксил группанинг карбоксил группага нисбатан қандай жойлаш-

ганлигига (яъни α , β , γ) боғлиқ. Масалан, оксипропион кислотанинг икки хил изомери мавжуд:



Оксимой кислотанинг учта изомери мавжуд (α -, β - ва γ - оксимой кислота):



Қўпгина оксикарбон кислоталарнинг молекуласида ассиметрик углерод атомлари бўлганлиги сабабли уларда стерео изомер турларидан бири бўлган оптик изомерия ҳам мавжуд. Бундай изомерия ҳақида кейинроқ батафсил тўхталиб ўтамиз.

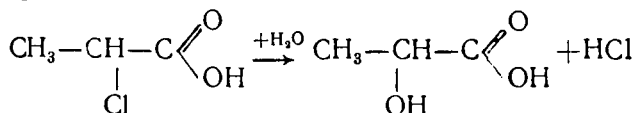
Олиниш усуллари

Оксикислоталар табиатда қўп тарқалган бўлиб, (масалан, олма, лимон кислоталар) улар асосан ўсимликлар таркибида учрайди. Оксикарбон кислоталарнинг молекуласида ҳам гидроксил группа ҳам карбоксил группа бўлганлиги учун улар спиртларга карбоксил группа ёки кислоталарга гидроксил группа киритиш орқали синтез қилинади.

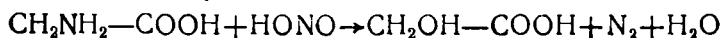
1. Оксикарбон кислоталар, 1,2-гликоллер ёки уларнинг камида битта бирламчи спирт группаси ($-\text{CH}_2\text{OH}$) бўлган ҳосилаларни оксидлаш йўли билан ҳосил қилинади:



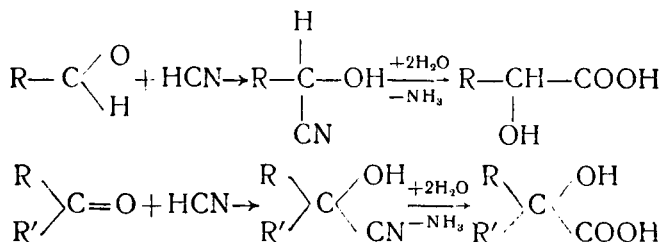
2. α -галоид кислоталарнинг гидролизланиши натижасида оксикислоталарга айланади:



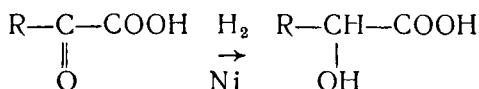
3. α -аминокислоталарга нитрит кислота таъсир эттирилганда оксикислота ҳосил бўлади:



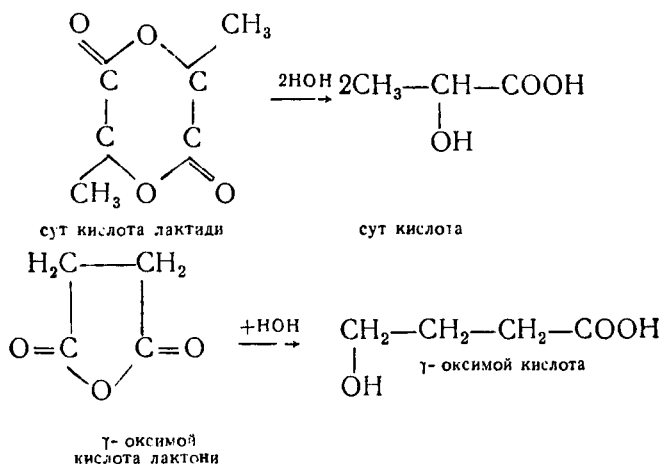
4. Альдегид ва кетонлардан цианид кислота таъсирида ҳосил бўлган оксинитрил бирикмаларнинг гидролизланиши натижасида турли хил тузилишга эга бўлган оксикарбон кислоталар ҳосил бўлади. Бу усул, асосан, саноат усули ҳисобланади:



5. Кетокислоталарни қайтариш билан оксикислоталар олинади:



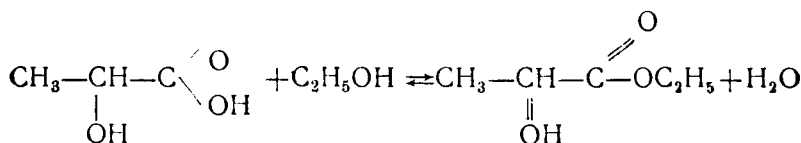
6. Лактид ва лактонларни гидролиз қилиш билан оксикислоталар олинади:



ФИЗИК ВА ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ

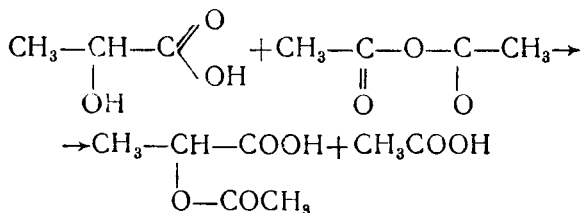
Оксикарбон кислоталарнинг дастлабки вакиллари сувда яхши эрувчан қовушоқ суюқлик ёки кристалл моддалардир. Оксикарбон кислоталар ўзига мос келадиган тўйинган ёғ кислоталарга нисбатан кучли кислоталардир. Оксикислоталар бифункционал моддалар (молекуласида ҳам гидроксил ҳам карбоксил группаси) бўлганлиги сабабли спиртларга ва кислоталарга хос барча реакцияларга киришади.

Барча оксикарбон кислоталар спиртлар билан реакцияга киришиб мураккаб эфирлар ҳосил қилади, масалан:



сут кислотанинг этил эфир

Оксикарбон кислоталар спиртлар каби хлорангидридлар ёки кислота ангидридлари таъсирида ҳам қуйидагича мураккаб эфирлар ҳосил қилади:

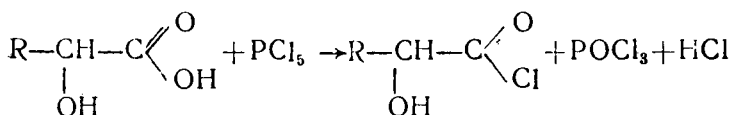


ацетилсут кислота

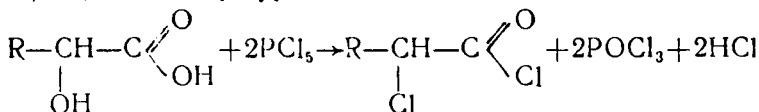
Оксикарбон кислоталарнинг гидроксил группаси оксидланиши натижасида альдегид ёки кето-кислоталар ҳосил бўлади.

Оксикарбон кислоталарга хлорловчи моддалар таъсир эттирилса, реакция шароитига қараб икки хил хлорли бирикма ҳосил бўлади.

1) таби температурада:

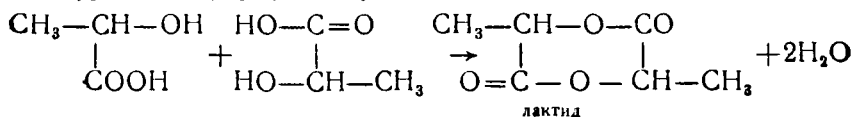


2) юқори температурада:



Оксикарбон кислоталарнинг ўзига хос реакцияларидан (хусусиятларидан) бири шуки, улар бир хил шароитда қиздирилганда молекуласидан осонлик билан бир молекула сув ажралиб чиқиб, ҳар хил моддалар ҳосил бўлади.

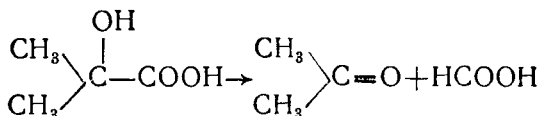
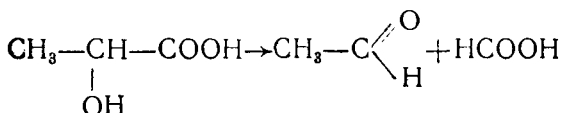
1. α-оксикислоталар қиздирилганда осонлик билан икки молекула кислотадан икки молекула сув ажралиб чиқиб, циклик мураккаб эфир ҳосил бўлади:



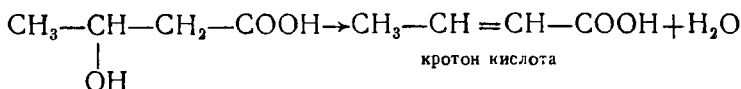
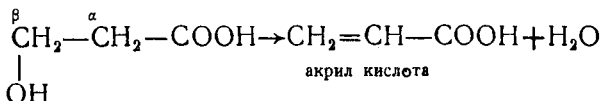
лактид

Циклик мураккаб эфирлар лактидлар деб аталади. Улар гидролизланганда яна α -оксикислоталар ҳосил бўлади.

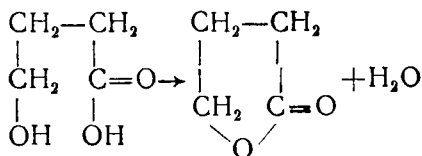
α -оксикислоталарнинг ўзига хос яна бир хусусияти улар суюлтирилган минерал (сульфат, хлорид) кислоталар иштирокида қиздирилганда чумоли кислота билан альдегид ёки кетонларга парчаланади, масалан:



2. β -оксикарбон кислоталар қиздирилганда бир молекула сув ажралиб чиқиб тўйинмаган карбон кислоталар ҳосил бўлади:

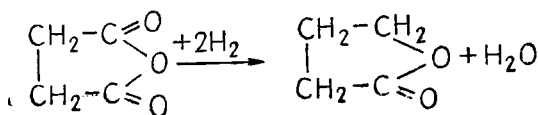


3. γ ва σ -оксикарбон кислоталар эркин ҳолда қарорсиз бўлиб, фақат туз ҳолидагина маълумдир. γ -оксикарбон кислоталар осонлик билан қиздирилмаса ҳам секин-аста ўзидан сув ажратиб беш ёки олти аъзоли циклик бирикмалар — лактонларни ҳосил қилади:

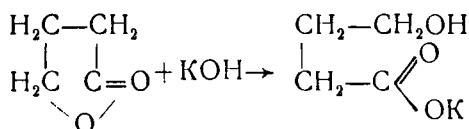


γ -оксимой кислотанинг лактони

1873 йилда рус химиги А. М. Зайцев γ -бутиролактонни биринчи марта қаҳрабо кислота ангидридини қайтариш йўли билан ҳосил қилган:



Лактонлар циклик мураккаб эфирлардир. Улар кислотали муҳитда барқарор бўлиб, ишқорлар таъсирида лактон халқаси узилади ва оксикислота тузлари ҳосил бўлади:



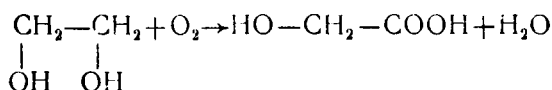
Шундай қилиб, ҳосил бўлган моддаларнинг хилига қараб α -, β - ёки γ -оксикарбон кислоталарни ажратиш мумкин.

Оксикислоталарнинг сувли эритмаси тўйинган кислоталарга нисбатан кучли кислота хусусиятига эга. Чунки оксикислоталардаги гидроксил группа карбоксил группанинг диссоциланишини кучайтиради. Масалан, оксисирка кислотанинг диссоциланиш константаси ($K=1,48 \cdot 10^{-4}$) сирка кислотанинг диссоциланиш константаси ($K=1,76 \cdot 10^{-5}$) дан катта.

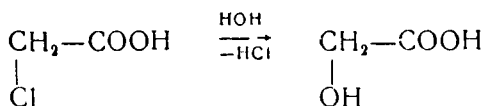
Оксикислоталардан α -оксикислоталар энг кучли кислота хусусиятига эга бўлиб, гидроксил группа карбоксил группадан узоқлашган сари кислота хусусияти нисбатан камайиб боради.

ЭНГ МУҲИМ ВАКИЛЛАРИ

Гликоль (оксисирка) кислота $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ оксикислоталарнинг энг оддий вакили бўлиб, биринчи марта этиленгликолни оксидлаш йўли билан ҳосил қилинган:



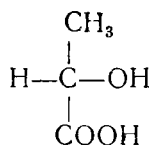
Гликоль хом меваларда кўп бўлади ва монохлорсирка кислотадан синтез қилинади:



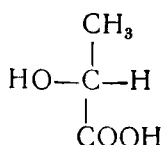
Гликоль кислота $79-80^\circ\text{C}$ да суюқланадиган кристалл мода, сувда яхши эрийди.

Сут кислота ёки оксипропион кислота $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ 1780 йилда немис химиги К. В. Шееле сут кислотани биринчи марта қатикдан ажратиб олган.

Сут (α -оксипропион) кислотанинг уч хил оптик (кўзгу) изомер формалари, яъни қутбланиш текислигини ўнгга бурувчи (+), чапга бурувчи (—) ва оптик актив бўлмаган ($\pm$) рацемат формалари мавжуд.



D(+)-сут кислота

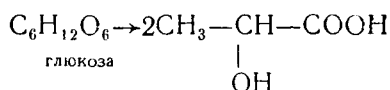


L(-)-сут кислота

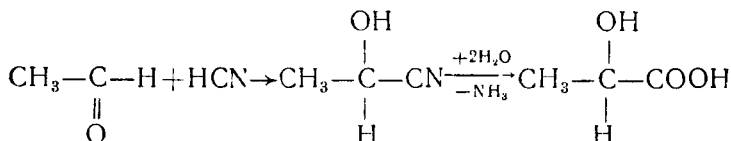
Ўннга бурувчи сут кислотани 1832 йилда немис олими Ю. Либих мускул тўқималаридан ажратиб олган ва унга гўшт-сут кислота деб ном берган.

Чапга бурувчи сут кислота бактериялар ёрдамида ачитиш натижасида олинади.

Сут кислота қанд, сут ва хўл меваларнинг ачишидан ҳосил бўлади:



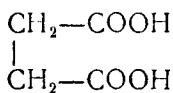
Сут кислота сирка альдегидга водород цианид таъсир эттириб синтез қилинади ва бу билан унинг тузилиши исботланади:



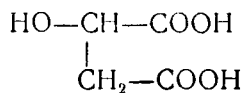
Сут кислота ҳаводаги намни ўзига тортувчи кристалл модда. Қуритилган сут кислота 10°C да суюқланади. У тўқимачилик саноатида, терини қайта ишлашда ва медицинада қўлланилади.

Олма (моно оксиқаҳрабо) кислота ($\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$).

Бу кислота қаҳрабо кислотанинг битта водород атомини гидроксил гурпулага алмашган ҳосиласидир.



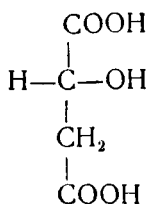
қаҳрабо к. лота



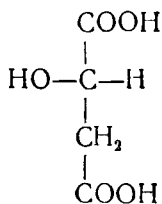
олма кислота

Олма кислота табиатда олма ва узум шарбатларида бўлади. Академик О. С. Содиқов ва унинг шогирдлари гўза баргидан кўп миқдорда олма кислота ажратиб олиш усулини топдилар.

Олма кислота уч хил изомер формада бўлади, унинг актив формалари 100°C да, рацемат формаси 131°C да суюқланади.



D(+)-олма кислота



L(-)-олма кислота

Вино кислоталар $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$. Бундай кислоталар қаҳрабо кислотанинг икки гидроксидли ҳосиласи $\text{HOOC}-\overset{*}{\text{CH}}(\text{OH})-\overset{*}{\text{CH}}(\text{OH})\text{COOH}$ нинг

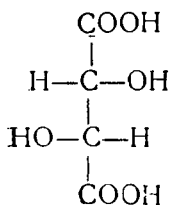
фазода турлича жойлашишдан ҳосил бўлади.

Ўнгга бурувчи *D* — вино кислотанинг иккала асимметрик углерод атоми ўнгга буради. У кристалл модда, 170°C да суюқланади, сувда яхши эрийди.

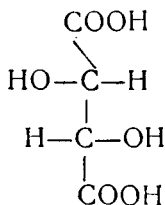
Чапга бурувчи *L* — вино кислотанинг асимметрик углерод атоми чапга буради. Вино кислотанинг учинчи изомери узум кислота *D*, *L* ± оптик актив бўлмаган кристалл модда, 206°C да суюқланади, ўнгга ва чапга бурувчи вино кислоталарнинг тенг миқдорда қўшилишидан ҳосил бўлади.

Вино кислотанинг тўртинчи изомери — мезовино кислота кристалл модда, 140° да суюқланади.

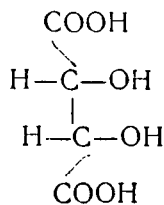
Вино кислота молекуласида битта асимметрик марказ қутбланган нурни ўнгга, иккинчиси эса чапга буради ва оптик актив бўлмаган изомер — мезовино кислота ҳосил қилади:



D(+)—вино кислота



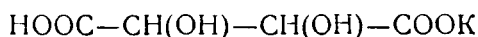
L(-)— вино кислота



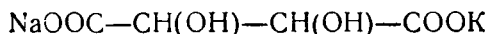
мезовино кислота

D (+) — вино кислотанинг ишқорлар билан ҳосил қилган тузлари тартратлар дейилади.

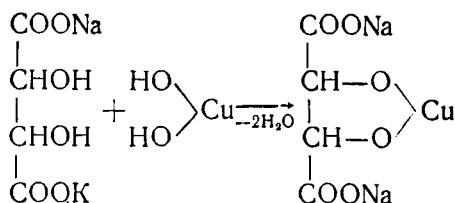
Масалан, вино кислотанинг калийли нордон тузи



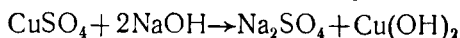
вино кислотанинг калий натрийли ўрта тузи (сегнет тузи)



Сегнет тузининг мис билан ҳосил қилган комплекс бирикмаси *Фелинг реактиви* деб аталади:



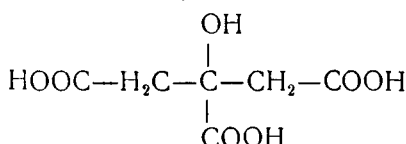
Фелинг реактиви



Бу реактив органик бирикмалардаги альдегид группаларни ва шакар моддасини аниқлашда кенг ишлатилади.

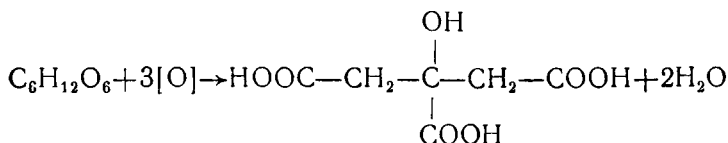
D — вино кислота ва унинг тузлари озик-овқат, тўқимачилик саноатида, медицинада кенг қўлланилади.

Лимон кислота қуйидаги тузилишга эга:

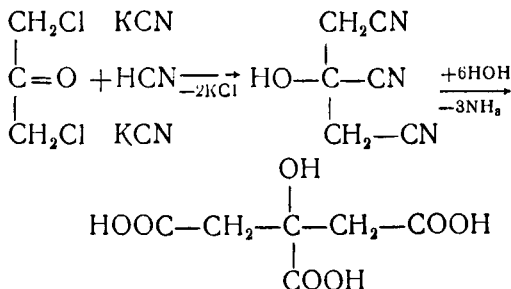


Кристалл модда. Сувсиз лимон кислота 153°C да суюқланади ва сувда яхши эрийди. Лимон кислота табиатда кенг тарқалган бўлиб, лимон, малина ва узум шарбатларида ҳамда ёўза баргларида кўп учрайди.

Лимон кислота саноатда шакарни микроблар ёрдамида биж-ғитиш йўли билан олинади:



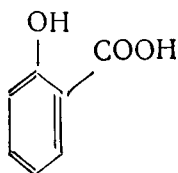
Дихлорацетонга калий цианид ва водород цианид таъсир эттириб олинади:



Лимон кислота қандолатчиликда, тўқимачилик саноатида газламаларни бўяшда ва медицинада қонни узоқ вақт сақлаш учун ишлатилади.

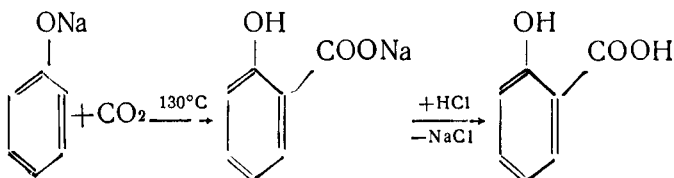
ФЕНОЛКАРБОН КИСЛОТАЛАР

Бензол ҳалқасида ҳам гидроксил, ҳам карбоксил группалар сақлаган бирикмаларга фенолкарбон кислоталар дейилади. Улар табиатда ўсимликларда учрайдиган ошловчи моддалар, лигнин ва гликозидлар таркибини ташкил этади. Уларнинг биринчи вакили тол баргидан олингани учун (тол — латинча — *Salix*) салицил кислота деб номланган.

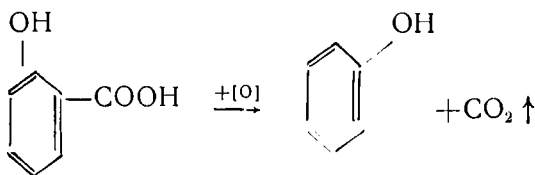


салицил кислота

Уни саноатда натрий фенолятга карбонат ангидрид таъсир эттириб ҳосил қилинади:

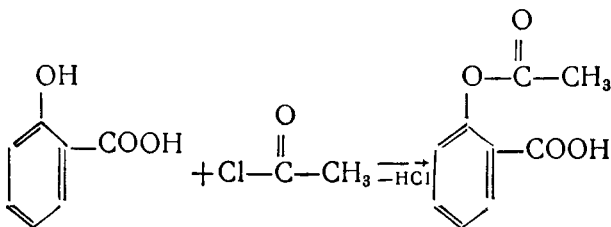


Салицил кислота кристалл модда, 159°C да суюқланади, сувда ёмон эрийди, қиздирилганда парчаланиб фенол ҳосил қилади:



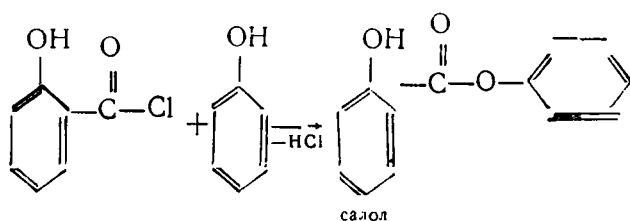
Салицил кислота ҳам гидроксил ҳам карбоксил группалар орқали эфирлар ҳосил қилади.

Салицил кислотага ацетил хлорид таъсир эттириб ацетил-салицил кислота (аспирин) олинади:



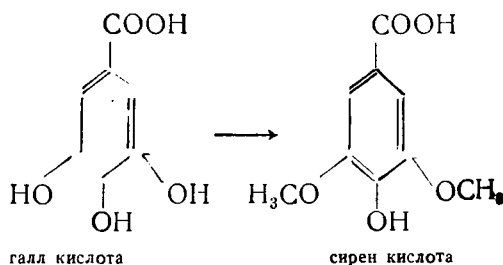
ацетилсалицил кислота

Фенолга салицил кислота хлорангидриди таъсир эттириб салицил кислотанинг фенол эфири (салол) олинади:

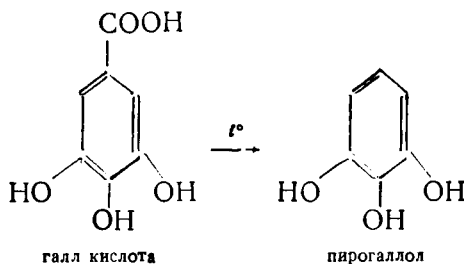


Ацетилсалицил кислота ҳароратни (касал иситмасини) пасайтирувчи дори сифатида, салол эса ичак йўллари дезинфекция қилишда медицинада кенг ишлатилади. Салицил кислота ўзи ҳар хил сурков дорилари таркибида антисептик сифатида тери касалликларида ва озиқ-овқат маҳсулотларини консервалашда ишлатилади.

Чой баргидаги, дуб пўстлоғидаги ошловчи моддалар таркибида фенол карбон кислоталарнинг иккинчи вакили галл кислота ва унинг диметил эфири (сирен кислота) учрайди:



Бу кислота бир молекула сув билан кристаллашади, 222°C да суюқланади, қиздирилганда парчаланиб, пирогаллол ҳосил бўлади:



АЛЬДЕГИДО- ВА КЕТОНОКИСЛОТАЛАР

Молекуласида альдегид ва карбоксил группа бўлган органик бирикмалар альдегидокислоталар, кетон ва карбоксил группа бўлган бирикмалар эса кетоникислоталар деб аталади.

Альдегидо ва кетоникислоталарнинг физик хоссалари

Кислота	Формуласи	Суюқланиш температураси: °C	Қайнаш температураси, °C	К (25° C да)
Глиоксил	$\text{H}-\text{C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{COOH} \end{array}$	сувсиз (98)	—	$5,0 \cdot 10^{-3}$
Формилсирка	$\text{H}-\text{C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$	соф ҳолда олинмаган	—	—
Пироузум	$\text{CH}_3-\text{C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}-\text{COOH}$	13,5	165 100 да пар ала- нади	$3,2 \cdot 10^{-3}$
Ацетосирка	$\text{CH}_3-\text{C}\begin{array}{c} \parallel \\ \text{O} \end{array}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	—	—	$2,62 \cdot 10^{-3}$
Левулин	$\text{CH}_3-\text{C}\begin{array}{c} \parallel \\ \text{O} \end{array}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	37,3	216	$2,40 \cdot 10^{-3}$

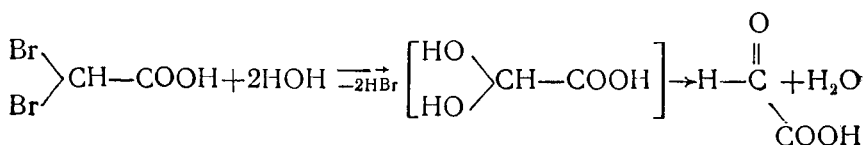
Энг муҳим альдегидо-ва кетоникислоталарнинг физик хоссалари 17- жадвалда келтирилган.

Карбонил ва карбоксил группаларнинг бир-бирига нисбатан жойланишига қараб α -, β -, γ ва ҳоказо альдегидо- ҳамда кетоникислоталар бўлиши мумкин. Масалан: пироузум кислота α -кетоникислота, ацетосиркакислота β -кетоникислота, левулин кислота эса γ -кетоникислотадир.

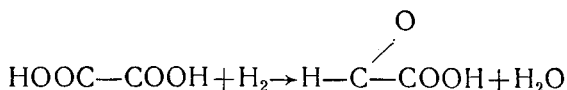
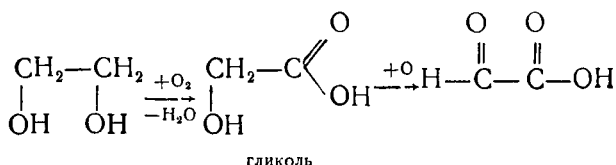
Глиоксил кислота $\text{H}-\text{C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{COOH} \end{array}$ альдегидокислоталарнинг

энг оддий вакили бўлиб, фақат гидрат (таркибида бир молекула сув бўлган) ҳолда олинган.

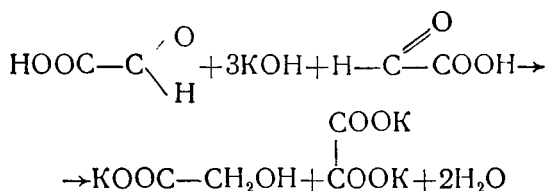
Глиоксил кислота табиатда хом мевалар таркибида учрайди: мевалар пишиши билан у секин-аста йўқолиб боради. Лаборатория шаронтида дихлор ёки дибромсирка кислотани сув билан қайнатиш орқали ҳосил қилинади:



Глиоксил кислота этиленгликолни оксидлаш, шунингдек, оксалак кислотани қайтариш йўли билан ҳам олинади:

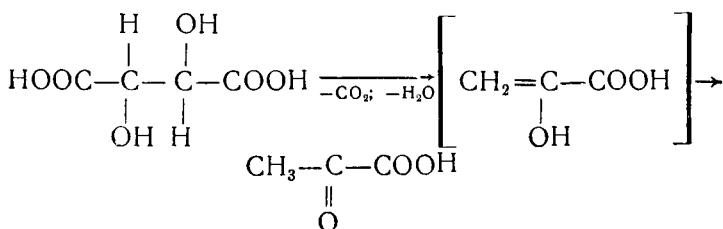


Глиоксил кислота оддий шароитда шишасимон суюқлик, сувда яхши эрийди. У альдегидларга ва кислоталарга хос реакцияларга киришади. Ишқор билан қиздирилганда гликоль ва оксалат кислота тузларига айланади (Канниццаро реакцияси):

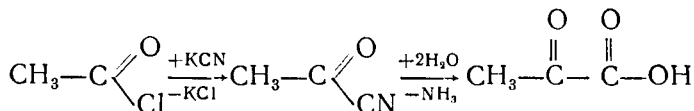


Глиоксил кислота α -альдегидокислоталарнинг бирдан-бир вакилидир.

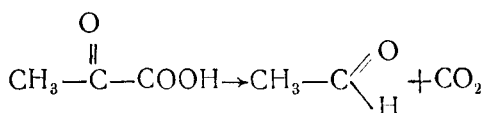
Пироузум кислота (β -кетопропион кислота) $\text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{COOH}$ α -катонокислоталарнинг энг оддий вакилидир. Бу кислота сирка кислота ҳидини эслатувчи суюқлик бўлиб, узум кислотани қуруқ ҳайдаш (пиролиз) орқали олинади:



Уни ацетилхлориддан ҳам олиш мумкин:



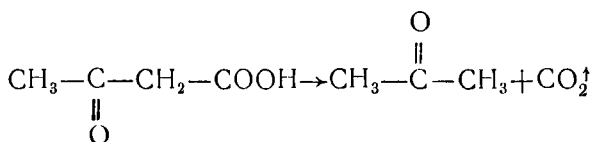
Пироузум кислота сульфат кислота иштирокида қиздирилганда ёки карбоксилаза ферменти таъсирида сирка альдегид билан карбонат ангидридга парчаланади:



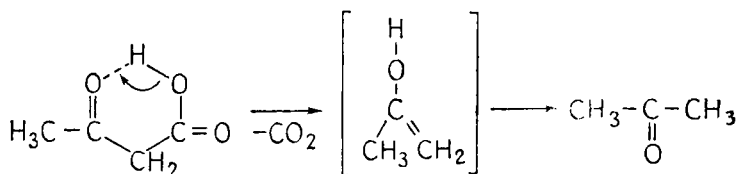
Пироузум кислота пропнон кислотага қараганда кучли бўлиб, карбонил ва карбоксил группаларга хос барча реакцияларга киришади. У одам ва ҳайвонлар организмда углевод ҳамда ёғларнинг аэроб оксидланиши ва бижғиши натижасида оралиқ маҳсулот сифатида ҳосил бўлиб модда алмашинувида иштирок этади.

Ацетосирка (ёки β -кетомой) кислота $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{COOH}$

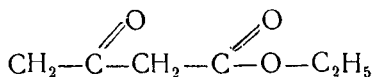
эркин ҳолда қиёмга ўхшаш суюқликдир. Ацетосирка кислота бошқа β -кетокислоталар сингари беқарор бўлиб, кучсиз қиздирилганда парчаланиб, карбонат ангидрид ажралиб чиқади ва ацетон ҳосил бўлади:



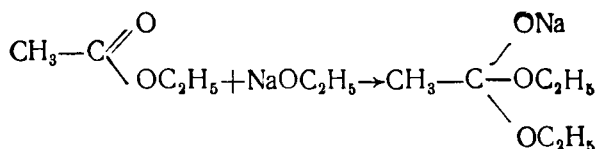
Бу реакция ички молекуляр водород боғланиш туфайли ҳосил бўлган олти аъзоли цикл билан боради ва дастлаб ацетон енол формада ҳосил бўлади:



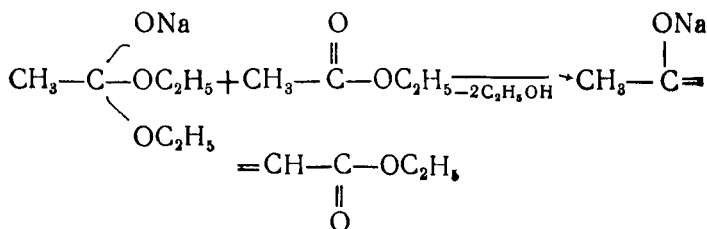
Ацетосирка кислота беқарор модда бўлганлиги учун амалий аҳамиятга эга эмас. Унинг ҳосилаларидан энг аҳамиятлиси ацетосирка эфиридир.



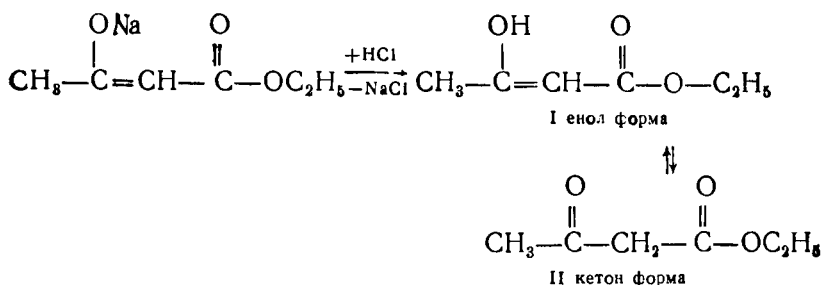
Ацетосирка эфир. Ацетосирка эфир хушбўй суюқлик, 180°C қайнайди. Ацетосирка эфир мураккаб эфирларнинг конденсатланиш реакцияси орқали олинади. Бундай мураккаб эфирнинг конденсатланишини Л. Клайзен кашф этган бўлиб у қуйидагича боради. Дастлаб этил ацетат натрий алкоголят билан бирикади:



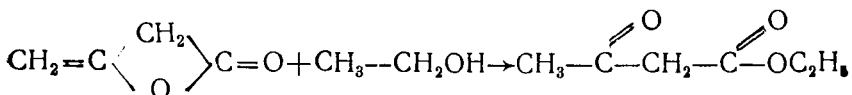
Сўнгра ҳосил бўлган реакция маҳсулоти эфирнинг иккинчи молекуласи билан реакцияга киришади, натижада икки молекула спирт билан натрий ацетосирка эфир ажралиб чиқади:



Сўнгра кислота таъсир эттирилганда оксикротон кислота эфири (I) ҳосил бўлади, бу эфир эса тезда ацетосирка эфирга (II) айланади:



Ацетосирка эфир дикетенга спирт таъсир эттириб ҳам олинади:

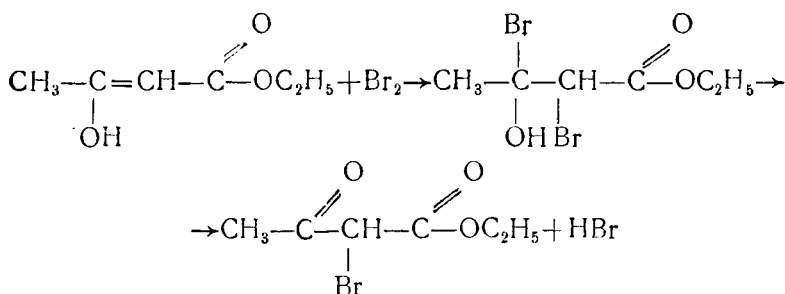


Ацетосирка эфирни юқорида кўриб ўтилганидек, икки хил кўринишда ифодалаш мумкин. Биринчи формулага кўра ацетосирка эфир бир вақтнинг ўзида ҳам эфир, ҳам тўйинмаган спиртдир: иккинчи формулага кўра эса ҳам эфир, ҳам кетондир. Жуда кўп текширишлар натижасида маълум бўлдики, ацетосирка эфир бир-бирига ўтиб турадиган изомер (I ва II) лар экан. Бундай ҳодиса таутомерия дейилади. Бир-бирига ўтиб турадиган бундай моддалар эса таутомерлар дейилади.

Кетон группали моддалар билан еноллар ўзаро таутомер бўлса бундай таутомерия кето-енол таутомерия деб аталади. Бу таутомерияга ацетосирка эфирнинг изомер шакллари мисол

бўла олади. Айрим таутомер моддалар масалан, ацетосирка эфирнинг иккала изомери ҳам тоза ҳолда ажратиб олинган ва мавжуддир.

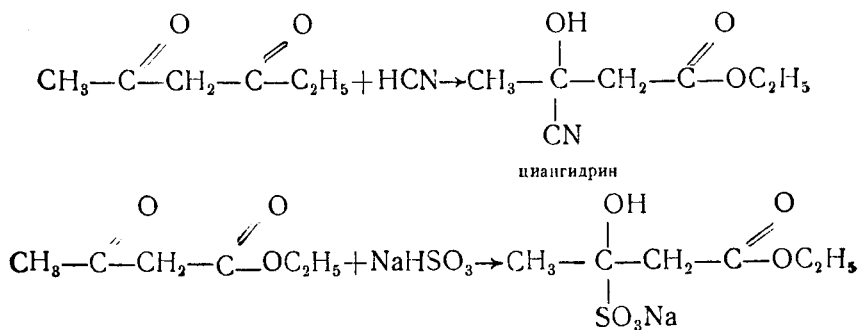
Ацетосирка эфирнинг петролей эфирдаги эритмасини суяқ ҳаво билан совитиб, кристалл ҳолдаги ацетосирка кислота эфирининг кетон формасини олиш мумкин. У бром билан реакцияга киришмайди ва FeCl_3 таъсирида ранг бермайди. Ацетосирка эфирни кварц идишларда ҳайдаб унинг енол формасини ажратиб олиш мумкин. У ишқорда эриб бромни бириктиради:

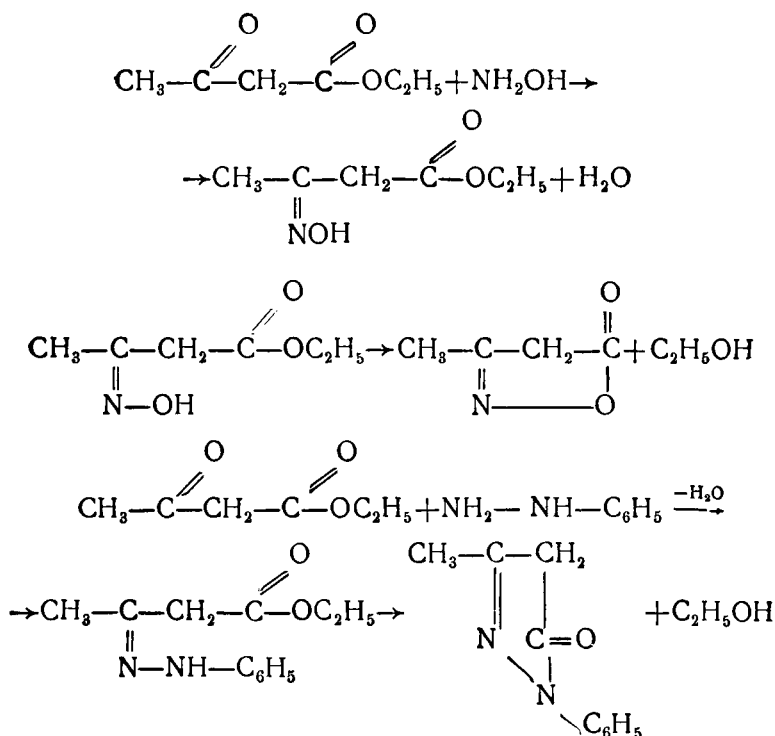


α -бромацетосирка эфир

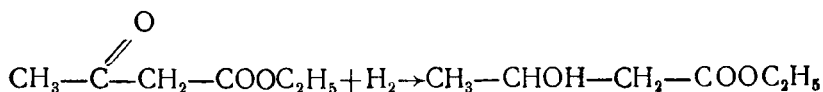
Аммо бу иккала таутомер беқарор — улар бир-бирига ўтиб туради. Мувоzanатдаги аралашма 10% енол форма ва 90% кетон форма бўлиб, уларнинг нисбати ҳар хил эритувчиларда турлича бўлади. Эритувчи қанча қутбли бўлса кетон форма шунча кўп бўлади. Масалан, ацетосирка эфирнинг сувдаги аралашмасида 0,4% енол ва 99,6% кетон, гександаги эритмасида 46,4% енол ва 53,6% кетон форма мувоzanатда бўлади.

Ацетосирка эфир икки таутомер формада учрагани учун кетон ҳамда енолларга хос бўлган химиявий реакцияларга киришади. Масалан, у бошқа кетонлар каби натрий бисульфитни ва цианид кислотани бириктириб олади, гидроксиламин, гидразин билан осон реакцияга киришади. У пиридин иштирокида галоид ангидридлар билан ациллаш реакциясига кириша олади.

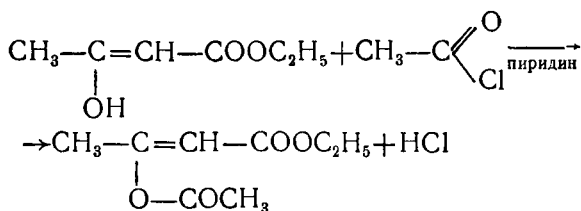




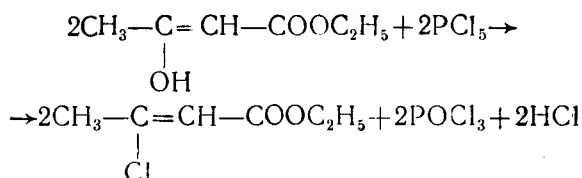
Водород таъсирида ацетосирка эфир молекуласидаги карбонил группа қайтарилиб β -оксимой кислотанинг этил эфири ҳосил бўлади:



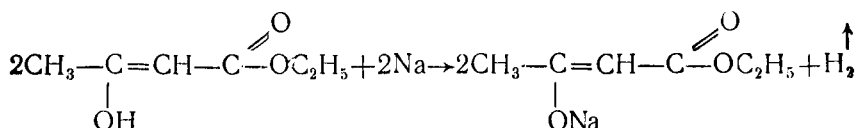
Ацетосирка эфир енолларга хос бўлган реакцияларга ҳам киришади. У пиридин иштирокида галоидангидридлар билан ациллаш реакциясига киришади.



Ацетосирка эфир фосфор (V)-хлорид таъсирида хлоркротоин кислотанинг этил эфирини ҳосил қилади:

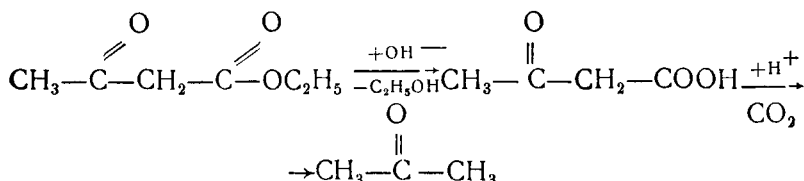


Натрий метали ёки натрий алкоголят таъсирида ацетосирка эфир молекуласидаги водороднинг натрийга алмашишини натижасида натрий ацетосирка эфир ҳосил бўлади:



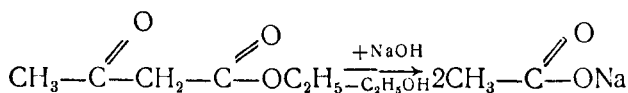
Ацетосирка эфир кетонли ва енолли типда борадиган юқоридаги реакциялардан ташқари β-кетоникислоталарнинг барча эфирларига хос бўлган реакцияларга ҳам киришади:

1) ишқорларнинг суюлтирилган эритмалари билан қиздирилганда ацетосирка эфир гидролизланиб, ацетосирка кислотага айланади. Бу кислотанинг декарбоксилланиши натижасида ацетон ҳосил бўлади:

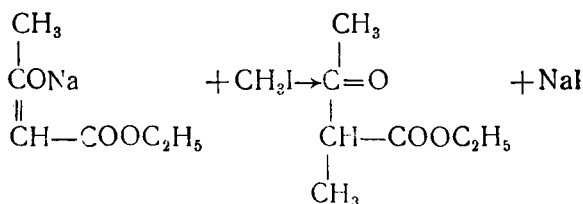


Бу реакция ацетосирка эфирнинг кетонли парчаланиши деб юритилади.

2) ацетосирка эфир ишқорларнинг концентранган эритмалари билан қиздирилганда кислотали парчаланиш содир бўлади. Бунда мураккаб эфир группаси гидролизланади ва карбонил группа билан марказий метилен группа орасидаги боғ узилиб, икки молекула сирка кислотанинг натрийли тузи ҳосил бўлади:

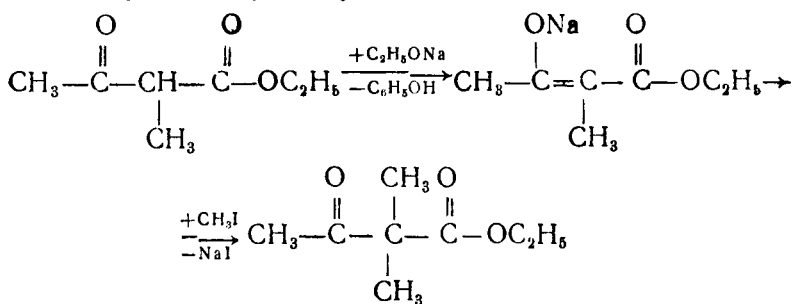


Ацетосирка эфир асосида қилинадиган синтезлар. Ацетосирка эфир асосида турли тузилишга эга бўлган кислота ва кетонларни синтез қилиш мумкин. Юқорида кўриб ўтилган натрий ацетосирка эфирга галоидалкил таъсир эттирилганда металл кислород билан боғланган бўлишига қарамай, алкил кислород билан эмас, балки углерод билан бирикади:



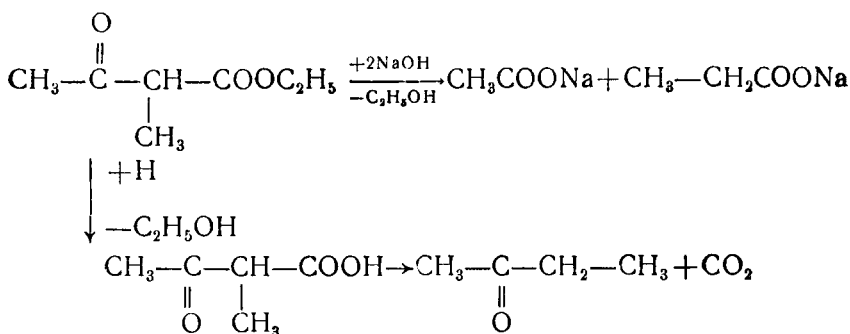
монометилацетосирка эфир

Реакциянинг бундай йўналишда бориши «реакция марказининг кўчиши», яъни натрий ацетосирка эфирда реакция марказининг металлга бириккан кислород атомидан метил группанинг угле-
родига кўчиши билан тушунтирилади. Юқорида ҳосил қилинган
моноалкилацетосирка эфирнинг яна бир водородини натрий ме-
талига, сўнгра уни радикалга алмаштириш мумкин, натижада
ацетосирка эфирнинг иккита водороди алкил радикалига ал-
машинган ҳосиласи ҳосил бўлади.



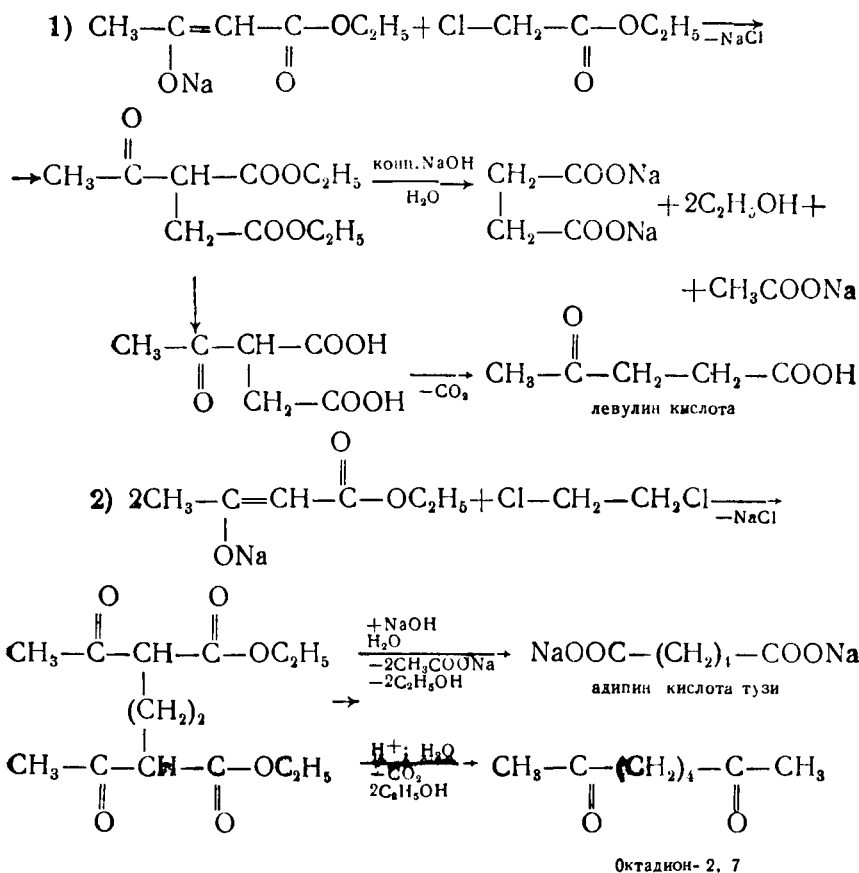
диметилацетосирка эфир

Ацетосирка эфирнинг битта ёки иккита водороди алмашинган
ҳосилалари ишқорлар таъсирида кетон ёки кислоталар ҳосил
қилиб парчаланadi:



метилэтил кетон

Ацетосирка эфир асосида турли тузилишга эга бўлган икки
асосли кислоталар, дикетонлар, кетонокислоталар синтез қилиш
мумкин:

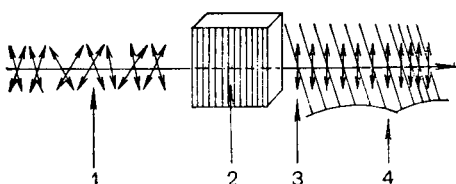


XVII б о б. ОПТИК ИЗОМЕРИЯ

Баъзи моддалар ўзининг фазодаги тузилишига кўра фазовий ёки стереоизомерларга эга. Этилен углеводородлардаги ва тўйинмаган карбон кислоталардаги геометрик (*цис-транс*) фазовий изомерия каби оксикарбон кислоталарда ҳам фазовий оптик изомерия мавжуд.

1815 йилда айрим суяқ органик бирикмалардан ёки уларнинг эритмаларидан қутбланган нур ўтказилганда қутбланиш текислигининг ўнгга ёки чапга бурилиши аниқланган. Ана шундай хусусиятга эга бўлган моддалар оптик актив моддалар дейилади. Турли текисликда ҳаракат қилаётган оддий ёруғлик нури махсус Николь призмасидан ўтказилганда қутбланиб, муайян текисликда йўналса, бундай нур қутбланган нур дейилади (11-расм).

Қутбланган нурнинг ҳаракат текислигига перпендикуляр бўлган текислик қутбланиш текислиги дейилади.



11-расм. Нурунинг қутубланиш схемаси;

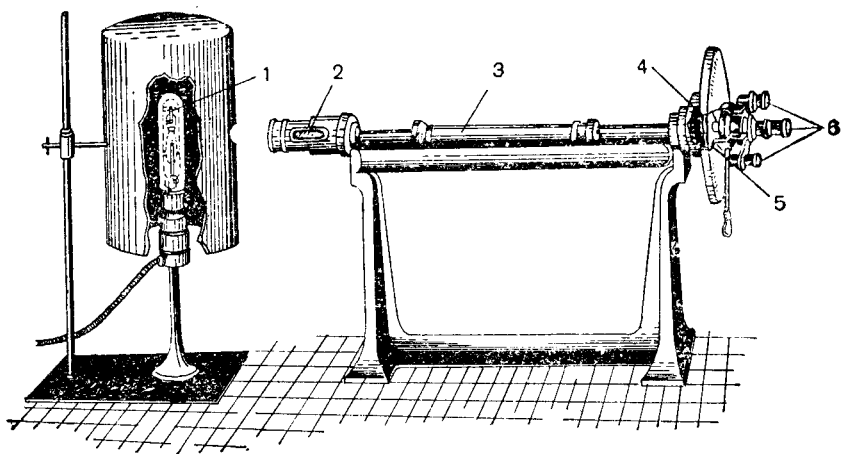
1—оддий нур ҳаракати; 2—николь призма; 3—қутубланган нур; 4—қутубланиш текислиги.

Органик моддаларнинг оптик активлигини аниқлаш учун поляриметрлар ишлатилади (12-расм).

Бу асбоб ёрдамида бирор модданинг оптик активлигини ифодаловчи солиштирма бурувчанлик α аниқланади.

Умуман концентрацияси 1 г/мл бўлган 1 дм қалинликда олинган оптик актив модданинг кузатилган буриш

бурчаги солиштирма бурувчанлик дейилади.



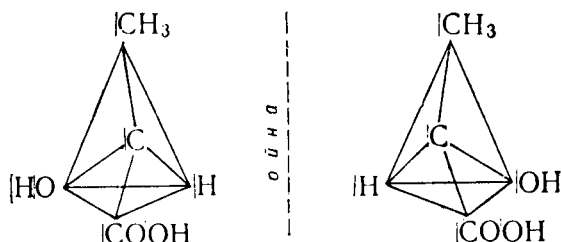
12-расм. Поляриметр:

1—ёруғлик манбаи; 2—николь призмаси; 3—модда эритмаси солинган наф; 4—анализатор; 5—призмани айлантирувчи қўл ва 6—кузатувчи лупа.

Моддаларнинг оптик активлиги улардаги асимметрик марказга боғлиқ. 1874 йили голландия олими Я. Вант-Гофф ва Франция олими А. Ле-Бель бир-биридан беҳабар ҳолда бир вақтнинг ўзида органик моддалардаги ҳар бир углерод элементининг тўрт валенти тўрт хил атом ёки атомлар группаси билан бириккан бўлса, шу моддалар асимметрик марказга эга бўлишини исботлаганлар. Бундай углерод атоми асимметрик углерод атоми деб аталади.

Молекуланинг асимметрик углерод атомидаги тўртта атом ёки атомлар группаси бир текисликда ётмаслигини, фазода улар турлича жойлашганлигини ва тетраэдрик кўринишда бўлишини кўрсатади.

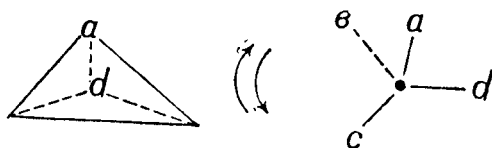
Масалан, сут кислота



Я. Г. Вант-Гофф ва Ле-Бель ўзларининг бу кашфийтлари билан бирикмаларнинг фазовий тузилиши, яъни стереоизомерияси моддаларнинг оптик активлигига боғлиқлигини исботлаб, органик химиянинг ривожланишига салмоқли ҳисса қўшдилар.

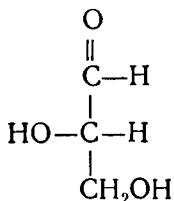
1951 йили химиклардан Р. С. Кан, К. Ингольд ва В. Прелоглар асимметрик углерод атомидаги атомлар ёки атомлар группасининг катта-кичиклигига ва жойлашишига қараб асимметрик марказни ўнгга ёки чапга бурилишини ифодаловчи система яратдилар.

Асимметрик атом атрофида жойлашган атомлар (ўринбосарлар)ни *a*, *b*, *c* ва *d* билан белгилаб, улардан кичиги *d* тетраэдрнинг узоқлашган қиррасига жойлашган бўлиб, қолган *a*, *b*, *c* лар катталикларига қараб *d* га нисбатан жойланишидаги айланиш бурчаги соат стрелкаси йўналиши бўйича бўлса *D*, соат стрелкасининг йўналишига тескари бўлса *L* билан белгиланади.



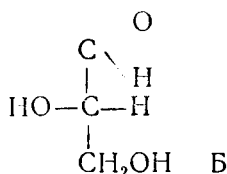
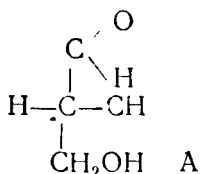
D ва *L* ифодалар билан молекулаларни ўнгга (+) ва чапга (—) бурилишни кўрсатилади.

Масалан, глицерин альдегид молекуласини тетраэдр ҳолда олсак, унда энг кичик водород атоми узоқлашган бўлиб, қолган группа атомлари асимметрик марказда соат стрелкасига тескари йўналишда жойлашади, яъни *L* изомерга эга бўлади.



Шундан сўнг, оптик изомерияга эга бўлган моддаларнинг ўнгга ва чапга бурувчи проекцияси формулаларини ифодалашда глицерин альдегиднинг проекцион формуласи андоза қилиб олинди.

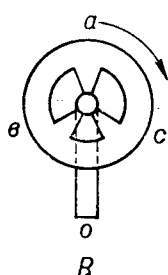
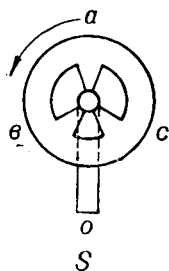
Глицерин альдегиднинг *A* формуласи *D* ҳарфи билан белгиланиб, ўнгга бурувчи изомер дейилади, *B* формуласи эса *L* ҳарфи билан белгиланиб, чапга бурувчи изомер дейилади:



D ва *L* ҳарфлари ўрнига ўнг (+) ва чап (—) томонни билдирувчи ишоралар ёзилади.

Оптик актив изомерлар фақат (+) ва (—) ишоралар билан фарқланиб, уларни оптик антиподлар ҳам дейилади.

Глицерин альдегиднинг фазовий тузилиши билан қолган моддаларни таққослаб, уларнинг проекцион формулалари ёзилади. Кўп моддалар чапга ва ўнгга бурувчи изомерлардан ташқари оптик актив бўлмаган (рацемат) изомерга ҳам эга. Моддаларнинг рацемат изомери чапга ва ўнгга бурувчи изомерлари миқдори тенг бўлган изомеридир.



13-расм Молекуланинг *S* ва *R* конфигурациясини аниқлаш.

1956 йили Р. С. Кан, К. Ингольд ва В. Прелоглар *D* ва *L* белгиларни янги *R* ва *S* белгиларга ўзгартирди, чунки бу белгилар молекулаларнинг фазода жойланишини тўла кўрсатади, яъни абсолют конфигурацияни ифодалайди. Улар асимметрик марказдаги ўринбосарларнинг жойланишини машинанинг рулига ўхшатиб, унинг ўнгга айланишини *R* — конфигурацияси ва чапга айланишини *S* — конфигурацияси деб тушунтирди (13-расм).

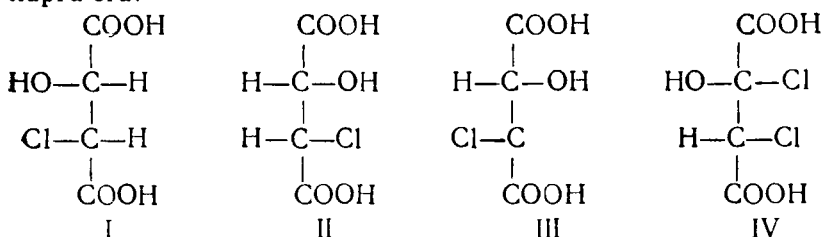
нишини *R* — конфигурацияси ва чапга айланишини *S* — конфигурацияси деб тушунтирди (13-расм).

ИККИТА АСИММЕТРИК МАРКАЗИ БОР БИРИКМАЛАР ВА УЛАРНИНГ ДИАСТЕРЕОИЗОМЕРИЯСИ

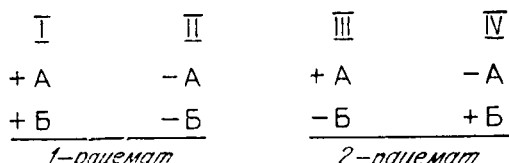
Сут, олма ва вино кислоталар асимметрик углерод атомларига эга бўлганлиги учун Г. Я. Вант-Гофф назариясига кўра изомер формаларга эга. Молекула битта асимметрик марказга эга бўлса 2 та изомерга, иккита бўлса 4 та изомерга эга бўлиб, асимметрик углероднинг ортиб бориши ҳисобига оптик изомерлар сони кўпайиб боради. Асимметрик маркази кўпайган моддаларнинг изомерлар сони Вант-Гофф формуласи бўйича ҳисобланади:

$$N=2^n$$

N — изомерлар сони, n — асимметрик марказ сони. Масалан, хлор-олма кислотанинг иккита ҳар хил асимметрик маркази бўлгани учун ($N=2^2=4$) тўртта қуйидаги стерео-изомерларга эга:



Хлор — олма кислотанинг асимметрик марказини биринчисини А, иккинчисини Б ва ўнгга буришини (+), чапга буришини (—) билан белгилаб, тўртта стереоизомердан икки хил рацемат ҳосил қилади:

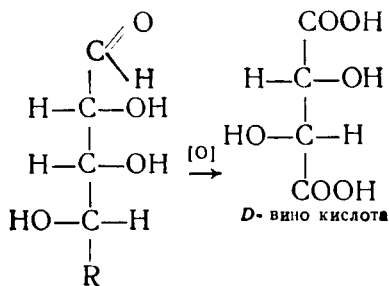


Хлор — олма кислота стереоизомерларнинг биринчиси иккинчиси билан ва учинчиси тўртинчиси билан ўзаро бир-бирига оптик антиподдир, чунки булар бир-бирининг кўзгудаги тасвиридир. Аммо биринчиси учинчи ва тўртинчи билан ҳамда иккинчиси учинчи ва тўртинчи билан таққосланганда улар антиподлар эмас, уларнинг кўзгудаги тасвири бир-бирига ўхшамайди. Бунда, антипод бўлмаган стереоизомерлар диастереоизомерлар дейилади. Улар физика ва химиявий хусусиятлари билан бир-биридан фарқ қилади.

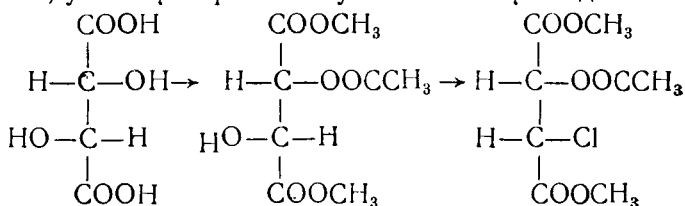
Молекулада асимметрик углерод атомларининг сони ортиши билан диастереоизомерлар сони ҳам ортади.

Вино кислота ҳам икки асимметрик марказга эга бўлгани учун тўртта оптик изомерга ва иккита рацемат формага эга.

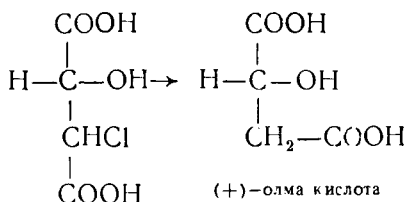
1846 йили Э. Фишер конфигурацияси маълум бўлган рамнозадан вино кислота ҳосил қилади ва шу билан вино кислотанинг ўнгга бурувчи изомер формаси исботланади:



Қуйидаги схема билан вино кислотадан олма кислота ҳосил қилиниб, унинг ҳам фазовий тузилиши аниқланади.



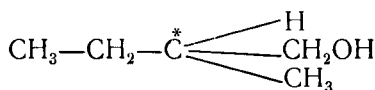
(+) вино кислота



(+)-олма кислота

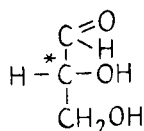
Оптик актив бирикмалар қуйидаги бошқа синф бирикмаларида ҳам мавжуд:

1) спиртларда



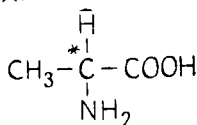
изоамил спирт

2) альдегидоспиртларда



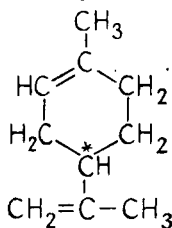
лицерин альдегид

3) аминокислоталарда



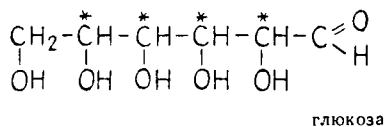
аланин

4) терпен углеводородларда

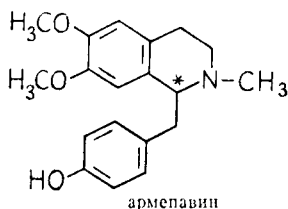


лимоцен

5) углеводларда



б) алкалоидларда



РАЦЕМАТЛАРНИ АНТИПОДЛАРГА АЖРАТИШ УСУЛЛАРИ

Органик моддаларни синтез йўли билан олишда улар рацемат ҳолатда, яъни ўнгга ва чапга бурувчи изомерлари тенг миқдорда қўшилган ҳолатда бўлади. Рацематни антиподларга ажратиш анча қийин, чунки чапга ва ўнгга бурувчи изомерларни суюқланиш, қайнаш температуралари ҳар хил бўлади. Шунинг учун рацемат моддаларни антиподларга ажратиш муҳим амалий аҳамиятга эга. Машҳур француз биохимики Луи Пастер вино кислоталари устида иш олиб бориб, рацематни антиподларга парчалашнинг учта усулини ишлаб чиқди.

Механик усул. Рацемат кислота тузлари маълум шарондта икки хил шаклга эга бўлган кристалга — ўнгга ва чапга бурувчи изомерларга ажралади.

1848 йилда Пастер оптик актив бўлмаган узум кислотага ўювчи натрий билан новшадил спирт таъсир эттириб, ўнгга ва чапга бурувчи узум кислотани ажратиб олди. Бу кашфиёт стереохимияга асос солган.

Биологик усул микроорганизмларнинг озиқланишига асосланган, чунки улар фақат бир хил оптик антиподни (ўнгга ёки чапга бурувчи изомерларини) истеъмол қилади.

Масалан, вино кислота эритмаси рацематга моғор замбуруғи солинса, замбуруғ ўнгга бурувчи изомерни истеъмол қилади, эритмада эса чапга бурувчи изомер қолади.

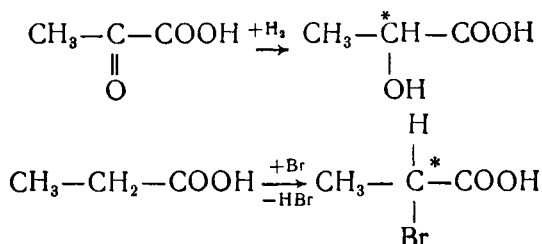
Химиявий усул. Бу усулда рацемат кислоталарни оптик актив асослар билан ҳосил қилган тузларининг эрувчанлигига қараб антиподларга ажратилади.

Масалан, узум кислотага цинхонин алкалоиди таъсир эттирилса, ўнгга ва чапга бурувчи вино кислоталарнинг цинхонинли тузлари ҳосил бўлади. Ҳозирги вақтда рацематларни антиподларга ажратишда хроматографик, ферментатив ва бошқа усуллар қўлланилмоқда.

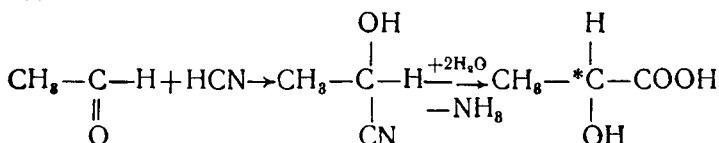
АСИММЕТРИК СИНТЕЗ

Тирик организмда оптик актив моддалар ферментлар ёрдамида синтез бўлса, лаборатория шароитида асимметрик углерод атомига эга бўлган моддаларнинг рацемат формаси синтез қилинади.

Масалан, пирозум ва пропион кислоталарда асимметрик марказ йўқ, лекин уни қайтариш ва бром таъсир эттириш йўли билан асимметрик углеродли бирикмалар олинади:



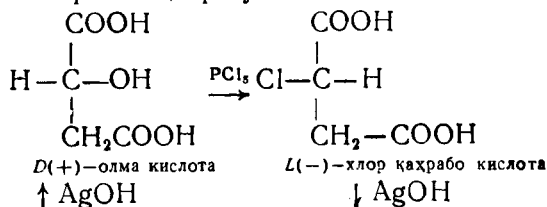
Сирка альдегиддан ҳам қуйидаги схема бўйича сут кислота олинади:

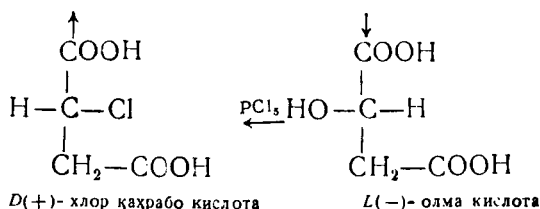


Асимметрик синтез икки хил бўлади: тирик табиатдан олинган моддалар ёрдамида амалга оширилса нисбий асимметрик синтез, тирик табиат моддаларисиз бўлса абсолют асимметрик синтез деб аталади.

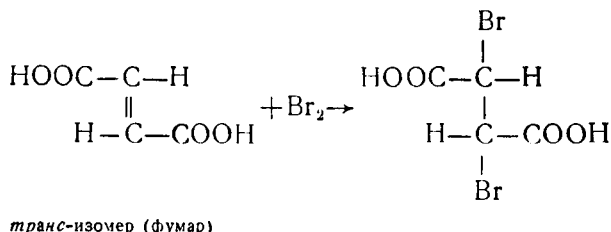
ЎРИН ОЛИШ РЕАКЦИЯЛАРИНИНГ СТЕРЕОИЗОМЕРИЯСИ

Оксикислота асимметрик марказида нуклеофил реакцияларни бориши туфайли молекуланинг конфигурацияси ўзгаради, яъни бир оптик изомер иккинчи оптик изомерга айланади. Бу ҳодисани 1896 йили П. И. Вальден топганлиги учун унга Вальден бурилиши деб ном берилади. Масалан, олма кислотанинг қуйидаги ўрин олиш реакцияларида гидроксил группанинг галоидга алмашилишида конфигурация ўзгариб Вальден бурилиши содир бўлади. Олма кислотанинг ўнгга бурувчи изомеридан чапга бурувчи изомери ҳосил бўлади ва аксинча. Натижада ёпиқ занжирли жараён содир бўлади:

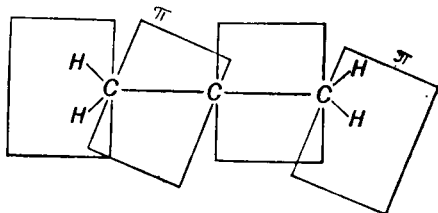




Малеин ва фумар кислоталарга галоген таъсир эттирилганда галоген фақат *транс*-форма кўринишида бирикади:



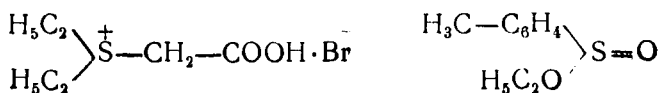
Молекуласида асимметрик углерод атоми бўлмаган бирикмаларнинг оптик активлиги. Баъзи бирикмаларда асимметрик углерод атоми бўлмаса ҳам умумий молекула асимметрияси, асосан, оптик актив бўлади. Масалан, аллен углеводород молекуласида иккита қўшбоғ бир углерод атоми орқали кетма-кет боғланган бўлиб, π -боғлари эса иккита ўзаро перпендикуляр текисликда жойлашган (14- расм). Икки четдаги углерод атомидаги жуфт водород атомларининг текисликлари ҳам ўзаро перпендикулярдир. Бу ҳолат молекуланинг хусусиятини ўзгартиради ва углероддаги водород ўрнига бошқа группани алмашиниши натижасида молекула (асимметриянинг ҳосил бўлиши туфайли) оптик актив бўлади.



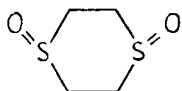
14- расм. Аллен молекуласининг фазовий шакли.

Олтингургуртли ва азотли бирикмаларнинг оптик активлиги. Молекуласи таркибида олтингургурт тутган кўпгина органик бирикмалар оптик актив бўлади, чунки молекуладаги олтингургурт атоми асимметрик марказ ҳисобланади.

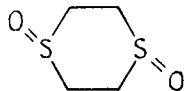
Бунга қуйидаги олтингургуртли бирикмалар мисол бўла олади:



Олтингугуртнинг иккита сульфооксид группаси бор, циклик бирикмалари иккита асимметрик марказга эга бўлиб, икки хил изомер ҳолида учрайди:



цис-изомер

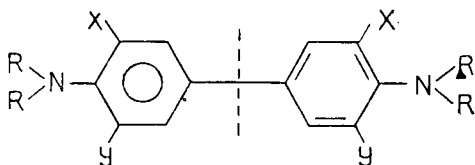


транс-изомер

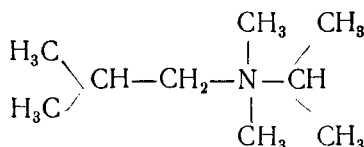
Булардан *транс*-изомернинг оптик антиподлари бўлиши мумкин.

Азотли органик бирикманинг стереоизомерияси молекуладаги атомлар группасини фазода азот атомига нисбатан қандай жойлашганлигига боғлиқ.

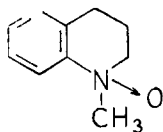
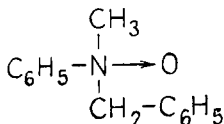
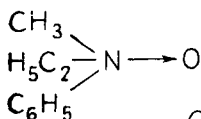
Қўпгина бирикмаларда уч валентли азот атоми асимметрик марказни ҳосил қилиши ҳисобиغا қисман оптик актив бўлади:



1891 йилда Ле-Бель метилэтилизопропил — изобутиламмоний хлориднинг оптик активлигини аниқлади:



Мейзенгеймер учламчи аминларнинг оптик актив окси бирикмаларини синтез қилади:



$$[M]_D \pm 24^\circ$$

$$[M]_D \pm 49^\circ$$

$$[M]_D \pm 9^\circ$$

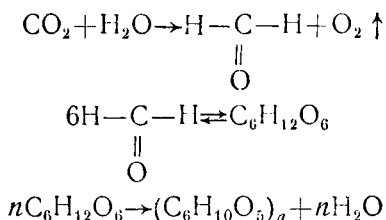
Учламчи аминларнинг $R-N \begin{matrix} \swarrow R_1 \\ \searrow R_2 \end{matrix}$ типдаги бирикмаларини оптик

антиподларини олиш қийин, чунки уларнинг антиподлари жуда тез бир-бирига айланиб туради.

XVIII боб. УГЛЕВОДЛАР (КАРБОНСУВЛАР)

Углеводлар табиатда жуда кенг тарқалган. Бу бирикмалар углерод, водород ва кислороддан иборат. Уларнинг таркиби $C_n(H_2O)_m$ умумий формула билан ифодаланади. Углеводларнинг баъзи вакиллари ксилоза $C_5H_{10}O_5$, глюкоза $C_6H_{12}O_6$, сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$ ва крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ юқоридаги умумий формулага мувофиқ келади, лекин баъзиларининг таркиби (метилпентозалар $C_5H_{12}O_5$ метилгексозалар $C_7H_{14}O_6$, дезокси қандлар) фарқ қилади. Мураккаб углеводлар (целлюлоза — клетчатка) ўсимликка чидамлилиқ ва қаттиқлик беради, инсон учун кийим-кечак (пахта), қурилиш материаллари ва озиқ-овқат сифатида (крахмал, сахароза) ишлатилади.

Углеводлар тирик организмда соф ҳолда ва айниқса спиртлар, феноллар ва бошқа органик моддалар билан гликозид ҳолатида кенг тарқалган. Улар ўсимликларда қуёш энергияси таъсирида ва хлорофил пигменти иштирокида карбонат ангидриддан ҳосил бўлади, бу реакцияни *фотосинтез жараёни* деб аталади:



3

УГЛЕВОДЛАРНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ, ТУЗИЛИШИ ВА ИЗОМЕРИЯСИ

Углеводлар органик бирикмаларнинг энг катта синфи бўлиб, улар гидролиз қилинганда, гидролизга учрамаслигига қараб ва гидролизга учраб кичкина молекулаларга бўлинишига қараб, икки гурппага бўлинади:

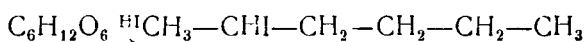
1. Оддий углеводлар ёки моносахаридлар (моннозалар);
2. Мураккаб углеводлар. Булар ўз навбатида шакарсимон кичик молекулали полисахаридлар (олигосахаридлар)га ва шакарга ўхшамаган юқори молекулали полисахаридларга бўлинади.

Шакарсимон полисахаридлар (дисахаридлар) Фелинг суюқлигини қайтармайдиган (сахароза) ва қайтарувчи (мальтоза, лактоза, целлобиоза) ларга бўлинади.

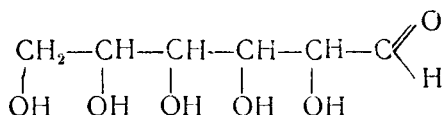
Моносахаридларни алифатик полиолларнинг оксидланган маҳсулотлари деб қараш мумкин. Чунки бу моддалар таркибида гидроксил гурппалар билан бир қаторда альдегид ёки кетон гурппалар ҳам бўлади. Аммо моносахаридлар гидролизга учрамайди. Моносахаридларнинг энг муҳим вақили глюкоза ва фруктозадир. Бу икки моносахариднинг таркиби $C_6H_{12}O_6$ формула билан ифодаланади. Глюкоза молекуласида кислород

атомларининг сони кўп бўлганлиги учун кўп атомли спиртни ҳосиласи дейиш мумкин. Янги чўктирилган мис (II)-гидроксидга глюкоза эритмаси қуйилса тиниқ кўк эритма ҳосил бўлади. Бу кўп атомли спиртлар (масалан, глицерин) га хос хусусиятдир. Демак, глюкоза кўп атомли спиртлар жумласига киради. Рус олими А. А. Колли глюкозани беш молекула сирка кислота билан қайта ишлаш натижасида мураккаб эфир олди. Бундан у глюкоза молекуласида бешта гидроксил группа бор деган хулосага келди.

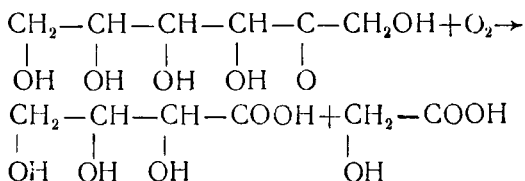
Глюкоза альдегидларга хос баъзи реакцияларни, масалан, «кумуш кўзгу» реакциясини беради. Демак, глюкоза молекуласидаги олтинчи кислород атоми альдегид группа ҳолида бўлади. Глюкоза водород йодид таъсирида қайтарилганда 2-йодгексан ҳосил бўлади:



Бу реакция глюкозанинг углерод атомлари нормал занжирли тузилишга эга эканлигини кўрсатади. Шундай қилиб, альдегид группа углерод занжирининг фақат охирида туришини ва битта углерод атомида иккита гидроксил группа туриши мумкин эмаслигини эътиборга олган ҳолда глюкозанинг тузилишини қуйидагича ифодалаш мумкин:



Глюкозанинг тузилиш формуласидан кўриниб турибдики, у ҳам альдегид ҳам кўп атомли спирт — альдегидоспиртдир. Фруктоза молекуласида глюкозадаги каби бешта гидроксил группа бор. У альдегидларга хос «кумуш кўзгу» реакциясини бермайди. Фруктоза симоб (II)-оксид ҳолида барий гидроксид иштирокида оксидланиб худди кетонлар каби иккита кислотага, яъни триоксимой ва гликоль кислоталарга парчаланади. Бу кислоталарнинг ҳосил бўлиши фруктоза молекуласининг иккинчи углерод атомида кетон группа борлигини кўрсатади:

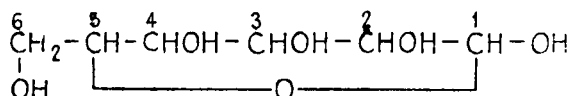


Шундай қилиб, фруктоза кўп атомли кетоспиртдир.

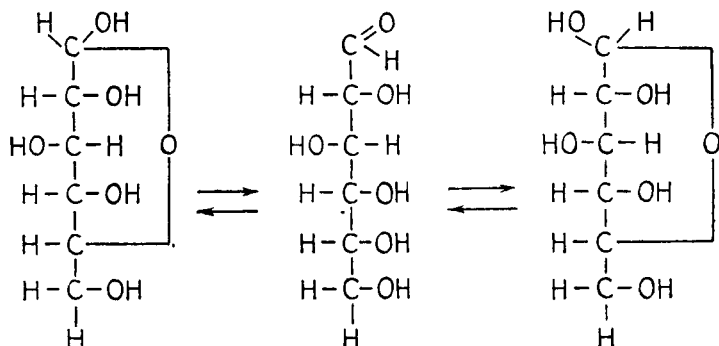
Глюкоза альдегидларга хос баъзи реакцияларни бермайди, масалан, NaHSO_3 билан реакцияга киришмайди, фуксинсульфит кислота эритмаси билан ранг ҳосил қилмайди. Глюкоза водород хлорид иштирокида сувсиз метил спирт билан қизди-

рилганда унинг молекуласидаги битта гидроксил группа водороди метил группага алмашилиб, метилглюкозид ҳосил бўлади. Бу метилглюкозид альдегидларга хос реакцияларни бермайди. Демак, глюкоза молекуласида алоҳида хусусиятга эга бўлган битта гидроксил группа бўлиб, бу гидроксил группа молекула циклик формага ўтганда ҳосил бўлиб, уни ярим ацеталь гидроксил ёки глюкозид гидроксил деб аталади.

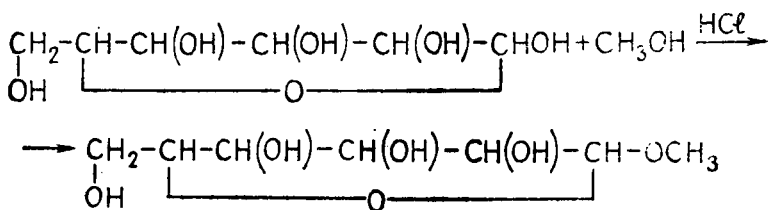
Глюкозанинг бундай хоссаларини унинг циклик (σ -оксид) тузилиши асосида тушунтириш мумкин:



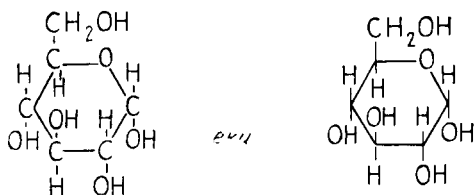
Глюкозанинг бундай циклик формуласи бешинчи углерод атомидаги гидроксил группа водородини биринчи углерод атомидаги альдегид группа кислородига бирикишидан ҳосил бўлади. Глюкоза эритмасини текширишдан маълум бўлдики, уларнинг молекулалари эритмада икки хил таутомер шаклда, яъни альдегид ва циклик (σ -оксид) шаклда мувозанатда туради:



Глюкоза молекуласидаги гликозид гидроксил группаси бошқа спиртларни гидроксил группаларига қараганда реакцияга тез киришади. Юқоридаги реакцияда, яъни метил глюкозидни ҳосил бўлишида метил группа глюкозид гидроксилнинг водороди билан ўрин алмашинади.



МЕТИЛГЛЮКОЗИД



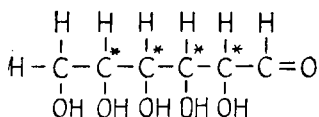
2004

Глюкозанинг келтирилган очик занжирли формуласи фақат атомларнинг бирикиш тартибини кўрсатса, Хеуорс формуласи эса уларни фазода жойлашувини (ёки конфигурациясини) ҳам кўрсатади. Ҳозирги вақтда моносахариднинг тузилиши кўпинча Хеуорс формуласи бўйича ифодаланади.

Моносахарид молекуласидаги углерод атомлари сонига ва альдегид ёки кетон группаларини сақлашига қараб группаларга бўлинади. Моносахаридларни номлашда уларнинг молекуласидаги углерод атомлари сонининг латинча номига «оза» қўшимчаси қўшилади, масалан, молекуласида бешта углерод атоми бўлган моносахаридлар пентозалар, олтига углерод атоми бўлганлари эса — гексозалар деб аталади.

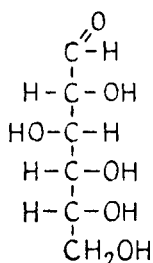
Альдегид группасига эга бўлган моносахаридлар альдозалар, кетон группасига эга бўлганлари эса кетозалар деб аталади. Биз кўриб ўтган глюкоза — альдогексоза, фруктоза эса кетогексозадир.

Моносахаридларда изомерлар сони жуда кўп бўлиб, улар турли сабабларга боғлиқ. Масалан: 1. Альдегид ва кетон группаларга; 2. Асимметрик углерод атомларини борлигига боғлиқ. Гексозаларнинг альдегид формасини тузилиш формуласига назар солсак, унинг молекуласида тўртта асимметрик углерод атоми бор:

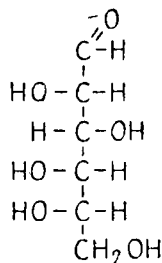


Шунинг учун Вант-Гофф ва Ле-Бель формуласи ($N=2^n$) га кўра уларнинг стереоизомерлари сони 16 та бўлиши керак. Альдогексозада ана шу 16 та изомер мавжуд бўлиб, улардан бири глюкозadir. Бу стереоизомерлар Э. Фишер таклиф этган проекцион формулалар билан ифодаланади. Лекин бу формула альдогексозаларнинг ҳақиқий тузилишини акс эттирмаса ҳам жуда осон ва тушунарлидир. Мавжуд 16 та стереоизомерлар ўз навбатида 8 жуфтга бўлинади. Ҳар бир жуфтдаги моносахарид ўзаро оптик антиподлар (энантиомерлар) бўлиб, улардан бири қутбланиш текислигини қанча ўнгга бурса, иккинчиси шунча чапга буради. Саккиз жуфтнинг ҳар бир жуфти бир хил ном билан айтилади, лекин уларнинг номи олдида *D* ёки *L* ҳарфи

қўшилади. Масалан, *D* глюкоза ёки *L* глюкоза. Буларнинг Фишер бўйича проекцион формуласи қуйидагича:

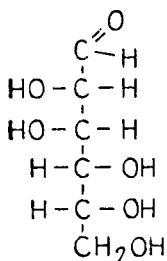


D(+)-глюкоза

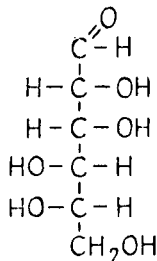


L(-)-глюкоза

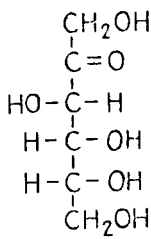
D ва *L* ҳарфлар актив изомерларни қутбланиш текислигини буриш йўналишини кўрсатмай балки конфигурация турини кўрсатади. Моддаларнинг қутбланиш текислигини ўнгга ёки чапга буриши шу моддаларни характерлашда катта аҳамиятга эга. Лекин уларнинг конфигурациясини аниқлашда асос қилиб олинмайди. Чунки бурилиш ишораси кўп фактларга: эритувчи табиатига, эритманинг концентрациясига ва температурага боғлиқ. Шунинг учун қутбланиш текислигини турли йўналишда бурувчи баъзи моддалар бир хил конфигурацияга, масалан, *D* конфигурацияга эга бўлиши мумкин: қутбланиш текислигини ўнгга бурувчи *D* (+)—глицерин альдегиднинг оксидланишидан қутбланиш текислигини чапга бурувчи *D* (—)—глицерин кислотасига ҳосил бўлади. Лекин бу иккала бирикманинг конфигурацияси бир хилдир. Э. Фишер моносахаридларни улардаги бешинчи углерод атомидаги водород атоми ва гидроксил группанинг ўзаро жойланишига қараб *D* ҳамда *L* қаторга бўлди. Моносахарид молекуласидаги бешинчи углерод (C_5) атомига боғланган гидроксил группа ўнг томонда жойлашган бўлса бундай моносахаридларни *D* қаторга, гидроксил чап томонда турса *L* — қаторга киритди. Масалан:



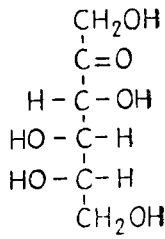
D—манноза



W—манноза



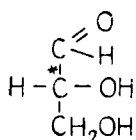
D—фруктоза



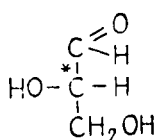
L—фруктоза

Ҳозирги вақтда М. А. Розановнинг таклифи билан оптик актив моддаларнинг конфигурациясини аниқлаш учун даст-

лабки модда сифатида глицерин альдегиднинг икки антиподи қабул қилинган:

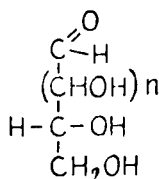


D — глицерин альдегид

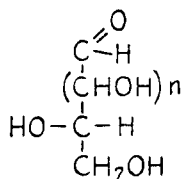


L — глицерин альдегид

Ҳамма моносахаридларни глицерин альдегиддан келиб чиқади деб, қуйидагича ёзиш мумкин:

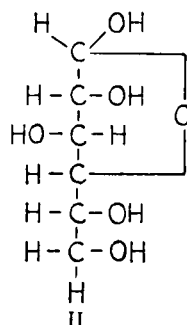
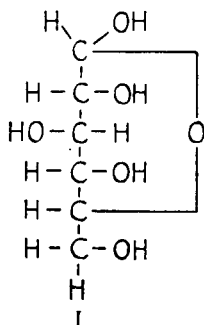


D — моносахарид



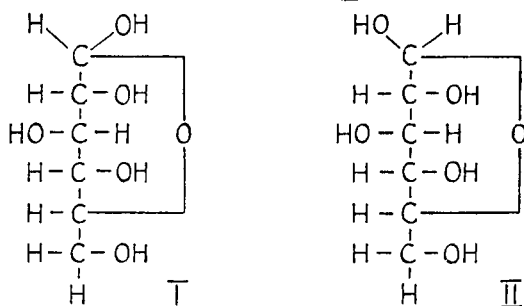
L — моносахарид

3. Цикло-оксо-таутомерия. Маълумки, глюкоза икки хил таутомерия шаклда: очиқ занжирли альдегид (оксо) ва ёпиқ занжирли циклик (σ-оксид) шаклда мавжуд. Эритмада бу икки шакл мувозанат ҳолатида бўлади. Моносахаридларни турли циклик таутомер шаклларда бўлиши, қуйидаги 2 факторга боғлиқ: а) моносахарид тузилишининг циклик шакли олти ёки беш аъзоли ҳалқадан иборат. Глюкоза учун қуйидагича циклик тузилиш формулаларини ёзиш мумкин:



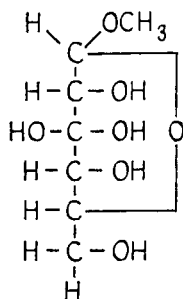
Глюкозада гидропиран ҳалқаси бор. Шунинг учун олти аъзоли ҳалқадан иборат моносахаридлар пиранозалар, I формула билан ифодаланган глюкоза эса глюкопираноза дейилади. Беш аъзоли циклик ҳалқадан тузилган моносахаридлар молекуласида тетрагидрофуран ҳалқаси бўлганлиги учун фуранозалар, II тузилишга эга бўлган глюкоза эса глюкофураноза дейилади. Беш аъзоли циклик

ҳалқадан иборат бўлган фуруктоза фруктофураноза дейилади. Фруктозанинг беш аъзоли ҳалқадан ва глюкозанинг олти аъзоли ҳалқадан иборат шакллари анча барқарор бўлиб, қаттиқ ҳолатда улар ана шундай шаклда бўлади. Глюкозанинг беш аъзоли ҳалқаси беқарор, улар эркин ҳолда ажратиб олинмаган. Циклик тузилишли пиранозалар таркибига кирувчи глюкозид гидроксиллини фазода жойланишига қараб α - ёки β -изомерлари олинган. Моносахаридларда бундай формаларнинг мавжудлигини глюкоза мисолида кўриш мумкин. Глюкозанинг янги тайёрланган эритмасини солиштирма бурувчанлиги $[\alpha]_D^{20} + 113^\circ$ га тенг, бир оздан кейин унинг солиштирма бурувчанлиги аста камайиб боради ва ниҳоят $[\alpha]_D^{20} + 52,5^\circ$ га етгандан кейин ўзгармайди. Бунинг сабаби. эритмада глюкоза очиқ занжирли альдегид формада бўлиб, сўнгра қайтадан глюкозанинг циклик тузилишидаги α - ва β - D -формалари ҳосил бўлади (α - D -глюкоза— $[\alpha]_D^{20} + 113^\circ$; β - D -глюкоза $[\alpha]_D^{20} + 19^\circ$). Вақт ўтиши билан (α - D -глюкоза молекула сонлари камайди, β - D -глюкоза молекуласининг сони кўпаяди, натижада эритма солиштирма бурувчанлиги мувозанат ҳолатга келади. Бундай ҳодиса *мутаротация* деб аталади. Демак, глюкоза эритмада вақт ўтиши билан камроқ солиштирма бурувчанликка эга бўлган бошқа изомерга айланади. Текширишлар D -глюкозанинг яъни икки хил стереоизомери борлигини кўрсатади. Бу изомерлар α - D -глюкоза (I) ва β - D -глюкозадир (II):

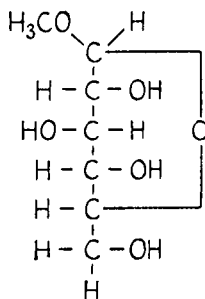


Юқоридаги формулалардан кўриниб турибдики, D глюкоза молекуласидаги глюкозид гидроксиллининг ҳолати циклик шакл ҳосил қилишда иштирок этаётган гидроксил ҳолати билан бир хил бўлса, бундай шакл α -изомер, аксинча бўлса, β -изомер дейилади. D -глюкозанинг бу икки шакли эритмада осонлик билан бир-бирига ўтиб туради. Масалан, β -глюкоза янги тайёрланган эритмасининг солиштирма бурувчанлиги $[\alpha] + 19^\circ$ га тенг бўлиб, унинг қиймати $+52,5^\circ$ га етгунча ўзгариб боради. Шундай қилиб, солиштирма бурувчанлиги $+52,5^\circ$ га тенг бўлган эритмада α - ва β -шакллар мувозанатда бўлади. Кристаллизация шароитига қараб бу D -глюкозанинг ҳар иккала α - ва β -формаси тоза ҳолатда ажратиб олинган ҳамда уларнинг бир нечта ҳосилалари синтез қилинган бўлиб, улар ўз хоссалари билан бир-

биридан фарқ қилади. Масалан: α -метил D — глюкозид (I) ва β -метил D — глюкозид (II):

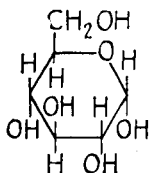


α -метил- D -глюкозид 166° да эрийди. $[\alpha]_D +158$,

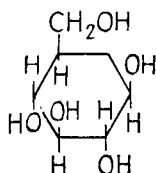


β -метил- D -глюкозид, 105° да эрийди. $[\alpha]_D -34^\circ$

Глюкозанинг α - ва β -шакллариининг тартибини химиявий реакциялар орқали ҳам аниқлаш мумкин. α - D -глюкоза худди этиленгликоль ва бошқа кўп атомли спиртлар каби борат кислота билан реакцияга киришиб, циклик бирикма ҳосил қилади. β - D -глюкоза эса борат кислота билан реакцияга киришмайди. Демак, α - D -глюкозада гидроксيلي билан биринчи углерод атомидаги ҳолати бир текисликдадир, β - D -глюкозада эса аксинча. D — глюкозанинг α - ва β -изомерларини Хеуорсининг қуйидаги формулалари билан ифодалаш мумкин:

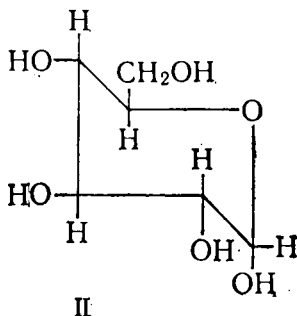
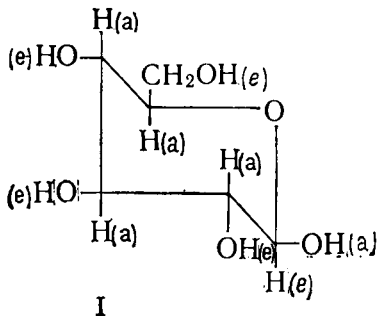


α - D -глюкопираноза



β - D -глюкопираноза

Пиранозаларда олти аъзоли ҳалқа — гидروпиран ҳалқаси бўлганлиги учун уларда циклогексан каби бир неча конформация бўлиши мумкин. Глюкоза учун қуйидаги кресло шаклидаги 2 хил конформацияни ёзиш мумкин:



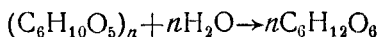
Маълумки, молекула таркибидаги катта функционал группалар иложи борича экваториал ҳолатда жойлашган конформацияга интилади, чунки бундай ҳолат энергетик жиҳатдан қулай бўлади. Шунинг учун юқорида ёзилган I конформация қулай ва барқарор бўлиб, реал мавжуддир. II конформация ноқулай конформациядир. Чунки бу конформацияда катта группалар аксиал ҳолатда жойлашган бўлиб, уларнинг ўзаро итарилиш кучи таъсирида бу группалар фақат кўпроқ бўш жой олишга, яъни экваториал ҳолатга ўтишга интилади.

Моносахаридларнинг конформациясини химиявий тажриба йўли билан ҳам аниқлаш мумкин. Бунда уларни мис бирикмалари билан сахаратлар ҳосил қилишидан фойдаланилади. Агар қўшни углерод атомидаги гидроксил группалар бир текисликда ётса, худди I конформация каби бундай пиранозалар мис ионлари билан циклик бирикма ҳосил қилади. Қўшни углерод атомларидаги гидроксил группалар турли текисликда жойлашганда эса пиранозалар мис бирикмалари билан реакцияга киришмайди. Шу асосда моносахарид молекуласидаги углерод атомларига боғланган гидроксил группаларнинг нисбий жойланишининг ёки конформациясини аниқлаш мумкин. Ҳозирги вақтда моносахаридларнинг конформациясини аниқлашда янги физик усуллар, масалан, ПМР-спектроскопия (протон — магнит-резонанс) кенг қўлланилмоқда.



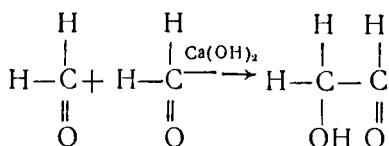
3. МОНОСАХАРИДЛАРНИНГ ОЛИНИШ УСУЛЛАРИ

Моносахаридлар табиатда эркин ҳолатда ва бирикмалар ҳолида учрайди. Глюкоза ва фруктоза моносахаридларнинг ҳаёт учун энг аҳамиятли вакилларида бўлиб, улар узум ва ширин мевалар таркибида кўп миқдорда бўлади. Бироқ, моносахаридларнинг кўпгина қисми полисахаридлар таркибига киради. Шу билан бир қаторда моносахаридлар манбаи сифатида кўпгина глюкозидлар, ошловчи моддалар ҳам ишлатилади. Полисахаридлар, глюкозидлар ва ошловчи моддалар кислоталар ёки энзимлар иштирокида гидролизланганда моносахаридлар ҳосил бўлади. Саноатда глюкоза, асосан, картошка ёки арпа крахмалини минерал кислоталар иштирокида гидролизлаш йўли билан олинади:

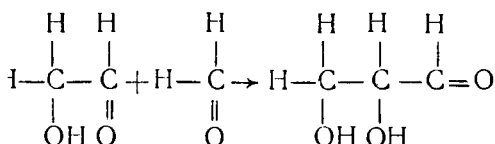


Ҳозирги вақтда полисахаридларни синтез қилишнинг бир қанча усуллари мавжуд:

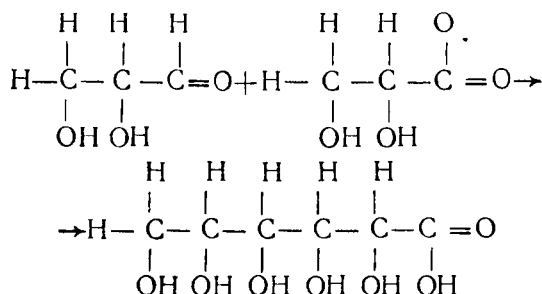
1. Шакарсимон моддаларни биринчи марта А. М. Бутлеров 1861 йилда чумоли альдегиддан синтез қилган. Бу реакция бир неча босқичда боради. Дастлаб икки молекула чумоли альдегид кальций гидроксид иштирокида альдол конденсатланганда гликоль альдегид ҳосил бўлади:



Гликоль альдегид яна бир молекула чумоли альдегид билан бирикиб, глицерин альдегид ҳосил қилади:

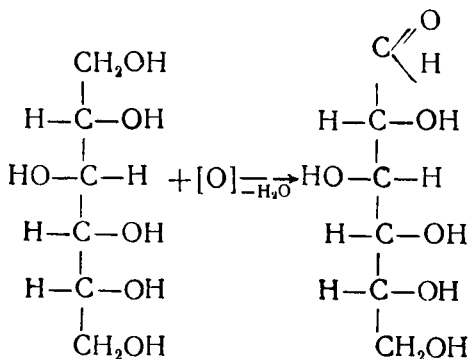


Худди шу тарзда 4,5 ва 6 молекула чумоли альдегидни бирикиши ёки икки молекула глицерин альдегиднинг конденсатланишидан гексозалар ҳосил бўлади:



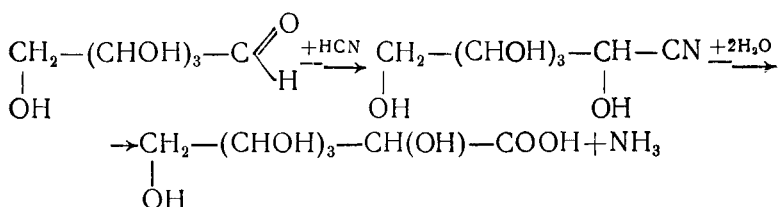
Лекин бу реакция бир неча босқичда ва турли йўналишда боргани учун моносахаридларнинг мураккаб аралашмаси ҳосил бўлади.

2. Кўп атомли спиртларни оҳиста оксидлаб ҳам олинади. Масалан, олти атомли спиртни оксидлаш натижасида глюкоза олиш мумкин:

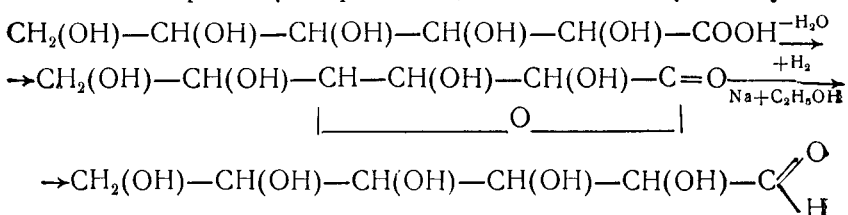


3. Молекуласида углерод атоми кўп бўлган моносахаридлар углерод атомлари сони кам бўлган альдозалардан водород цианид таъсирида олиниши мумкин. Бунда альдопентозадан

оксинитрил олинади ва уни гидролизлаб оксикислотага айлан-
тирилади:



Оксикислота эса лактонга айлантирилади ва натрий амаль-
гамаси таъсирида қайтарилганда, альдогексоза ҳосил бўлади:

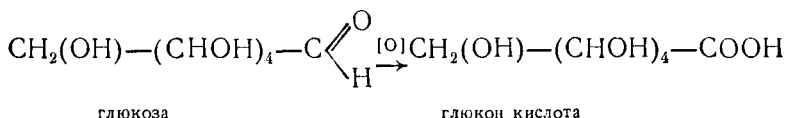


альдогексоза

МОНОСАХАРИДЛАРНИНГ ФИЗИК ВА ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ

Моносахаридлар кристал моддалар бўлиб, сувдаги эритмаси
ширин мазага эга.

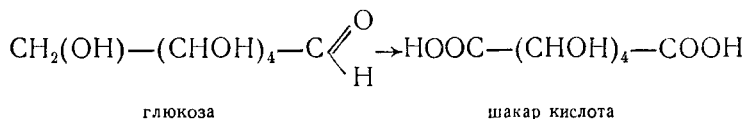
1. Моносахаридлар осон оксидланади. Улар ишқорий ёки
нейтрал муҳитда секин оксидлантирилганда фақат альдегид
группа оксидланиб, оксикислота ҳосил бўлади:



глюкоза

глюкон кислота

Альдозалар кучли оксидловчилар таъсирида оксидланганда
икки асосли оксикислоталар ҳосил бўлади:

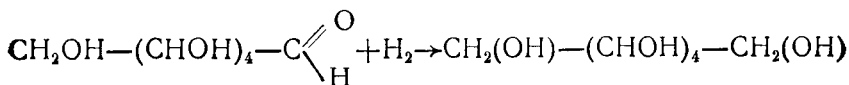


глюкоза

шакар кислота

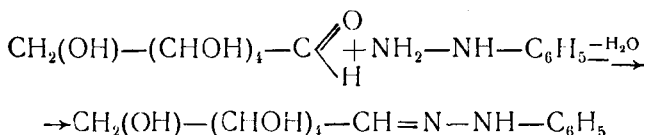
Моносахаридлар альдегидлар каби «кумуш кўзгу» реакция-
сини беради ва Фелинг суюқлигини осон қайтаради.

2. Моносахаридлар қайтарилганда кўп атомли спирт ҳосил
қилади:

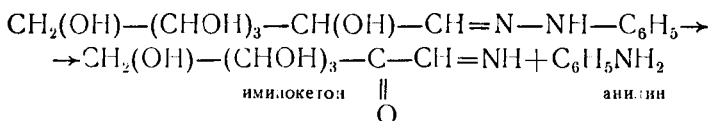


гексит

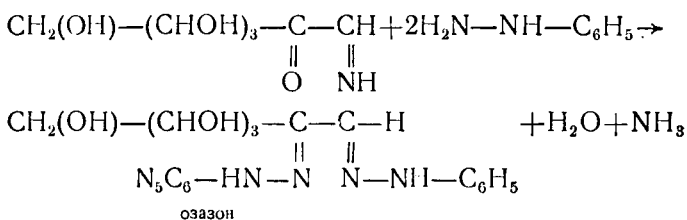
3. Моносахаридлар фенилгидразин билан реакцияга киришиб, кристалл моддалар — озазонлар ҳосил қилади. Бу жараён бир неча босқичда боради; дастлабки фенилгидразин моносахариднинг альдегид группасига таъсир этиб, сувда эрувчан фенилгидразонга айланади:



Фенилгидразон ўз навбатида иминокетон ва анилинга парчланади:



Иминокетон икки молекула фенилгидразин билан реакцияга киришиши натижасида аммиак ҳамда сув ажралиб чиқади ва ниҳоят, озазон ҳосил бўлади:

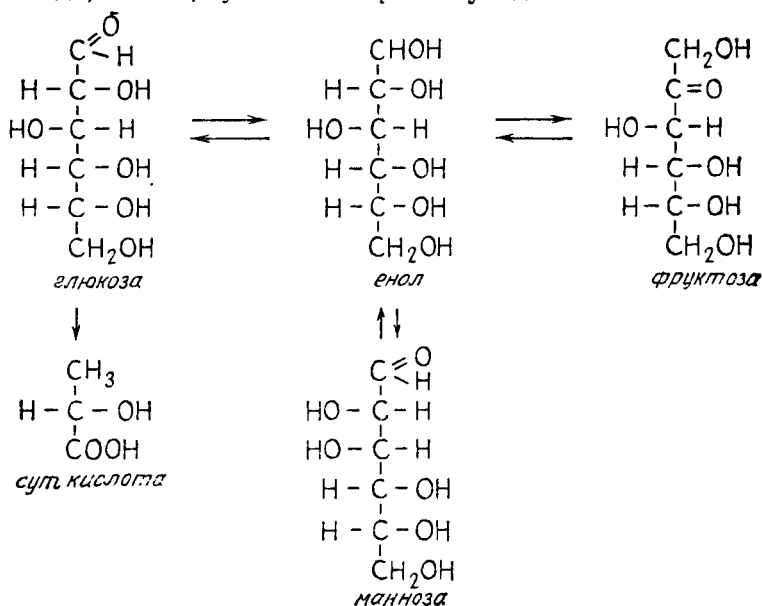


Бу реакцияда фенилгидразин қолдиғи асосан моносахаридларни биринчи ва иккинчи углерод атомларига бирикади, натижада *D* — глюкоза, *D* — манноза ва *D* — фруктозаларни учинчи, тўртинчи ва бешинчи углерод атомларидаги атом ва атомлар группаси фазода бир хиллигича қолади. Шунинг учун, *D* — глюкоза, *D* — манноза ва *D* — фруктозалардан бир хил озазон ҳосил бўлади.

4. Моносахаридлар кўп атомли спирт бўлгани учун улар мис (II)-гидроксиднинг ҳаворанг чўкмасини эритиб кўк рангли эритма ҳосил қилади. Моносахаридлар таркибидаги гидроксил группанинг водороди кислота қолдиқлари билан алмашилиб, мураккаб эфирлар ҳосил қилади. Масалан, глюкоза сирка ангидрид таъсирида пентаацетилглюкозага ўтади, фосфат кислота билан эса, асосан, монофосфат эфир ҳосил қилади. Моносахаридларнинг фосфат эфирлари уларнинг бижгиш ва фотосинтез жараёнида оралиқ маҳсулот сифатида катта роль ўйнайди.

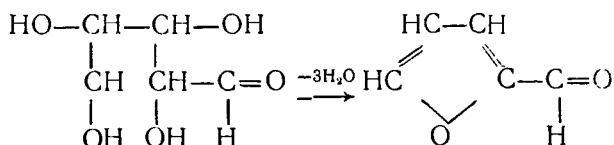
5. Суялтирилган ишқорлар таъсирида глюкоза қисман ўз эпимерлари, яъни *D* — манноза ва *D* — фруктозага ўтади. Концентрланган ишқор эритмаси таъсирида моносахаридлар пар-

чаланади. Глюкоза суюлтирилган ишқорлар эритмасида қайна-
тилганда, асосан, сут кислота ҳосил бўлади:

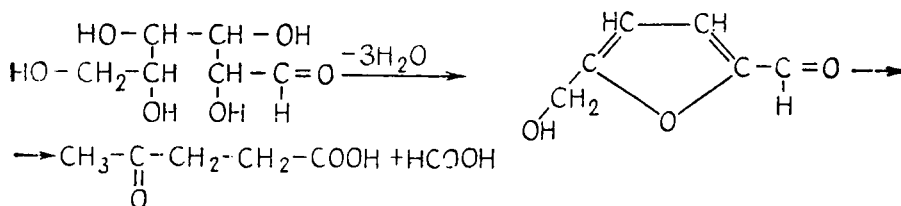


Эпимерлар ҳосил бўлишининг асосий сабаби глюкозага иш-
қор таъсир эттирилганда енол ҳосил бўлади. У глюкоза, фрук-
тоза ва манноза учун умумий оралиқ маҳсулот ҳисобланади.

6. Моносахаридлар, жумладан, пентоза ва гексозалар суюл-
тирилган минерал кислоталар таъсирида турли моддалар ҳосил
қилади. Бу реакциялардан гексозаларни ва пентозаларни аниқ-
лашда фойдаланилади. Пентозалар суюлтирилган кислота таъ-
сирида 3 молекула сувни ажратиб чиқариб фурфуролга ай-
ланади:



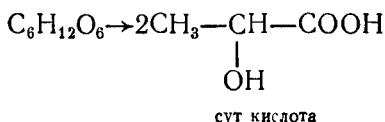
Гексозалар эса ҳосил бўлган беқарор фурфурол ҳосиласи-
нинг парчаланиши натижасида левулин ва чүмоли кислотани
ҳосил қилади:



7. Моносахаридларнинг энг муҳим химиявий хоссаларидан бири уларнинг микроорганизм чиқарадиган ферментлар таъсирида бижғишидир. Ҳосил бўладиган маҳсулотларнинг номига қараб моносахаридларнинг бижғиши бир неча турга бўлинади:

а) *спиртли бижғиш*. Бундай бижғиш билан биз этил спиртни олиш усулларини ўрганганда танишиб чиққан эдик;

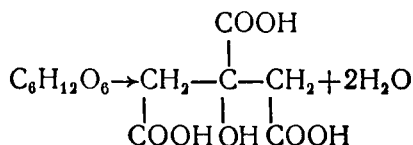
б) *сут кислотали бижғиш*. Бундай бижғиш глюкозанинг сут ачитувчи бактерияларнинг ферментлари иштирокида содир бўлади:



в) *мой кислотали бижғиш*:



г) *лимон кислотали бижғиш*:



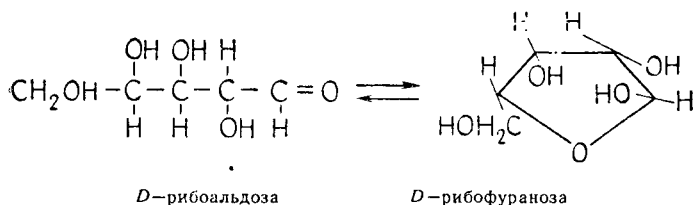
Бижғиш жараёни саноатда катта аҳамиятга эга. Айниқса спиртли бижғиш жараёни техникада спирт олишда кенг қўлланади.

Айрим вакиллари

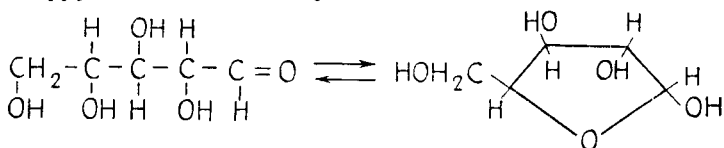
Пентозалар. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ табиатда, асосан, бирикма ҳолида полисахарид пентозанлар ($\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_4$)_n ҳамда ўсимлик ва дарахт елими таркибида бўлади. Пентозанлар эса ёғочда (10—15%), хашакда ва уруғлар қобиғида кўп бўлади. Пентозалар асосан пентозанларни суюлтирилган минерал кислоталар иштирокида гидролиз қилиб олинади. Пентозалар моносахаридлар учун хос бўлган барча реакцияларга киришади. Лекин пентозаларнинг гексозалардан фарқи шуки, улар микроорганизмлар таъсирига анча чидамли, бижғимайди. Пентозалар учун яна бир характерли реакция улар минерал кислоталар таъсирида фурфуролга айланади.

L — арабиноза пентозаларнинг энг муҳим вакилидир.

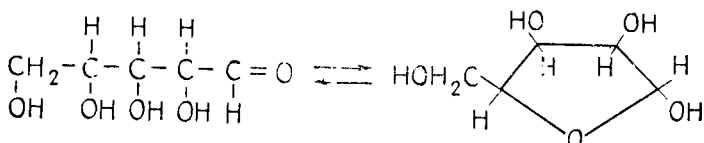
L — арабиноза гуммиарабик ёки олча елими таркибига ки-
ради ва уларни кислоталар иштирокида гидролиз қилиб олина-
ди. У ширин таъмли, 160°C да суюқланади. *L*—арабиноза барча
моносахаридлар каби эритмада 2 хил шаклда — очиқ ва цик-
лик шаклда мувозанатда бўлади:



D — рибоза 2-арабинозанинг эпимери бўлиб, у рибонуклеин кислоталарнинг асосини ташкил этади. Эритмада *D* — рибоза асосан фураноза шаклида бўлади:

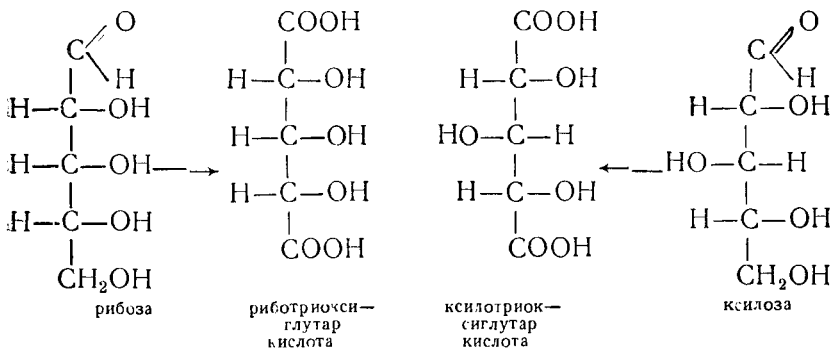


D (+) — ксилоза (ёғоч шакар) буғдой сомони ёки кунга-боқар шелухасини суюлтирилган кислоталар иштирокида қайнатиш, яъни таркибидаги пентозанлар (ксиланлар)нинг гидролизланиши натижасида ҳосил қилинади:



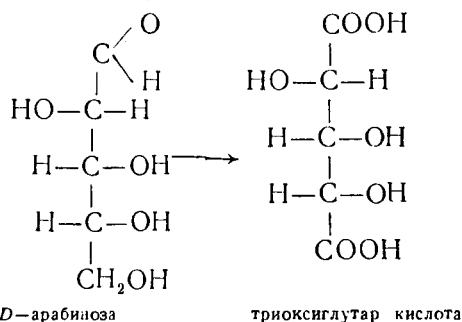
Табий *D* (+) — ксилоза кристалл модда бўлиб, унинг су-тоқланиш температураси 143°C.

D — ксилоза ва *D* — рибозалар кучли оксидловчилар таъсирида шиддатли оксидланиб, оптик актив бўлмаган триокси-глутар кислоталарга айланади:

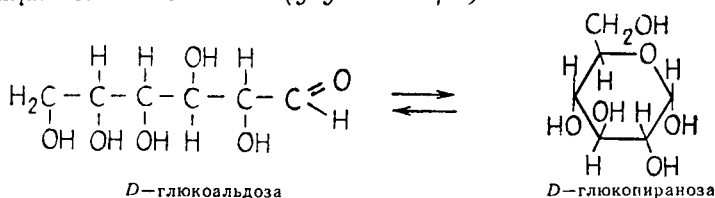


Бу кислоталар учта асимметрик углерод атомига эга бўлса ҳам молекуладаги ички компенсация ҳисобига улар қутбланиш текислигини бурмайди. Аксинча, *D* — арабинозанинг оксидлани-

ши натижасида ҳосил бўлган триоксиглутар кислота оптик активдир, чунки унинг молекуласи носимметрикдир:

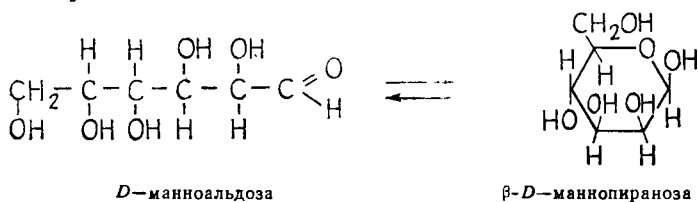


Гексозалар. Гексозалардан энг муҳимлари: *D* — глюкоза, *D* — манноза, *D* — галактоза ва *D* — фруктозалар билан танишиб чиқамиз. *D* — глюкоза (узум шакари):



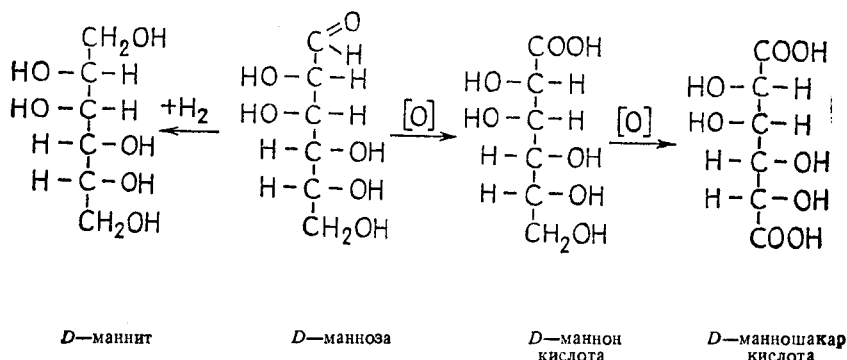
D — глюкоза табиатда кенг тарқалган бўлиб, эркин ҳолда дарахт меваларида, узумда, асалда, одам ва ҳайвонлар организмиде учрайди. Масалан, одам қони таркибида ҳамма вақт 0,08—0,11% гача глюкоза бўлади. Қанд касалига учраган одам қониде ва сийдигиде глюкоза миқдори нормадан ошиб кетади. Глюкоза бирикма ҳолида кўп табиий полисахаридлар: сахароза, сут шакари (лактоза), крахмал, целлюлоза ва ҳоказолар таркибиде бўлади. Саноатде глюкоза, асосан, крахмални минерал кислоталар иштирокиде гидролиз қилиб олинади. Тоза глюкоза сувде бир молекула сув билан кристалланади. Сувсиз глюкоза (α -шакл) 146°Сде суюқланади. Янги тайёрланган α -глюкоза эритмасининг солиштирма бурувчанлиги $[\alpha]_D +113^\circ$ га тенг бўлиб, вақт ўтиши билан солиштирма бурувчанлик ўзгаради ва ниҳоят, $[\alpha]_D +52,5^\circ$ га етганда ўзгармай қолади (мутаротация).

D — манноза ҳам эритмаде икки хил таутомер шаклде мутаротацияде бўлади:

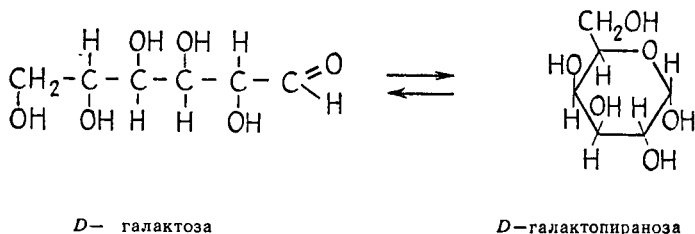


Манноза табиатда полисахарид маннонлар ҳолида учрайди. Маннонлар, асосан, ёнғоқ пўчоғида ва айрим пальмаларнинг меваси таркибида бўлади. Янги тайёрланган *D*—манноза эритмаси қутбланиш текислигини чапга буради, вақт ўтиши билан ўзгармас мусбат солиштирма бурувчанлик $[\alpha]_D + 14^{\circ}25'$ га эга бўлади.

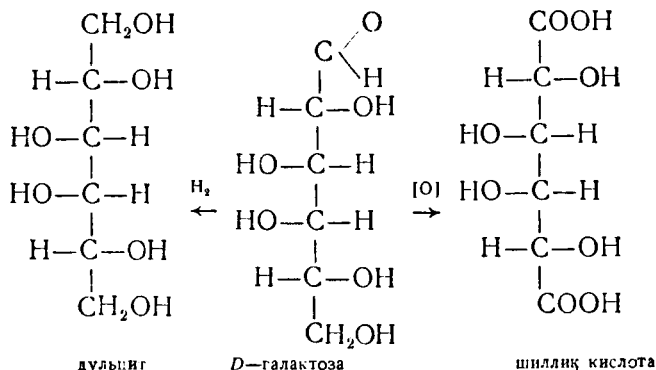
D — манноза қайтарилганда *D* — маннит, оксидланганда дастлаб *D* — маннон кислота, сўнггра *D* — манношакар кислота ҳосил бўлади:



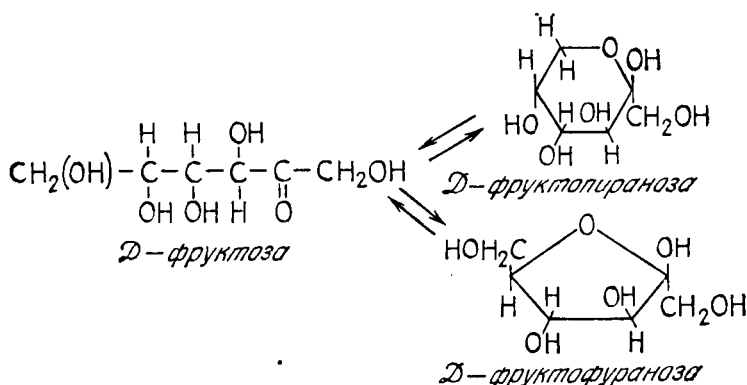
D — маннит ширин таъмли кристалл модда ($165\text{—}166^{\circ}\text{C}$ да суюқланади) бўлиб, кўпгина ўсимликлар таркибида учрайди.



D—галактоза глюкозанинг табиатда кенг тарқалган фазовий изомеридир. У, асосан, бирикма ҳолида сут шакари таркибида бўлади. Сут шакарининг гидролизланиши натижасида *D*—глюкоза билан бирга *D*—галактоза ҳосил бўлади. *D*—галактоза яхши кристаллангани учун бу аралашмадан осонгина ажратиб олинади. *D*—галактоза баъзи ўсимлик полисахаридларини, шунингдек, айрим глюкозидларни гидролизлаб олинади. Тоза табиий *D*—галактоза кристалл модда (165° да суюқланади) бўлиб, сувда яхши эрийди. У мутаротация ҳодисасига учрайди, мутаротация тугагандан кейинги солиштирма бурувчанлиги $[\alpha]_D + 81^{\circ}$ га тенг. *D*—галактоза қайтарилганда олти атомли спирт—дульцит, оксидланиши натижасида сувда ёмон эрийдиган, оптик актив эмас, шиллиқ кислота ҳосил бўлади.

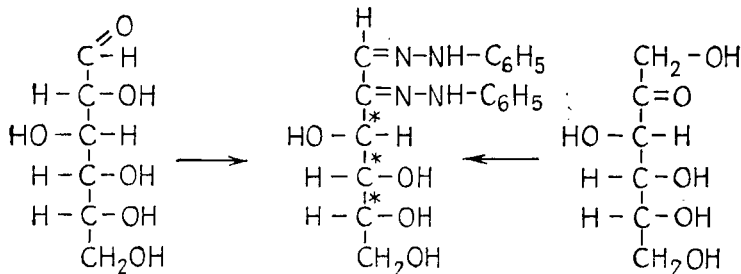


D — фруктоза ёки мева шакари қуйидагича тузилишга эга:



У ширин мевалар, қамиш шакари (сахароза) ва асал таркибида глюкоза билан биргаликда учрайди. Фруктоза табиий полисахарид — инулин таркибига ҳам киради. Уни асосан гидролизлаб олинади.

D — фруктоза одатдаги шароитда $2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ таркибли кристалл ҳосил қилади ва $102\text{—}104^\circ\text{C}$ да суюқланади. У шакардан анча ширин бўлиб, мутаротация ҳодисасига учрагач, қутбланиш текислигини чапга буради. *D* — фруктоза ва *D* — глюкоза билан фенилгидразин бир хил озонон ҳосил қилади. Бу *D* — фруктозадаги асимметрик углерод атомлари конфигурацияси билан *D* — глюкоза асимметрик углерод атомлари конфигурациясини бир хил эканлигини, альдегид ёки кето-группани бор-йўқлиги билан бир-биридан фарқ қилишини кўрсатади:



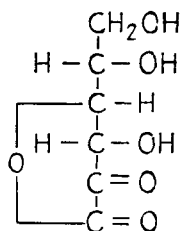
D-глюкоза

озазан

D-фруктоза

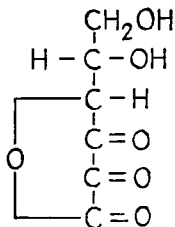
Аскорбин кислота. Аскорбин кислота табиятда кенг тарқалган бўлиб, инсон ва ҳайвонлар организми учун жуда зарур моддadir (витамин С). Организмда аскорбин кислота етиш-маса киши цинга касали билан оғрийди. Витамин С барча меваларда, сабзавотларда, лимон, апельсин ва наъматакларда бўлади. Одам организми учун бир суткада 50 мг ва ундан ор-тиқ аскорбин кислота керак.

Аскорбин кислотанинг тузилишини 1933 йилда Э. Л. Херст аниқлаган:



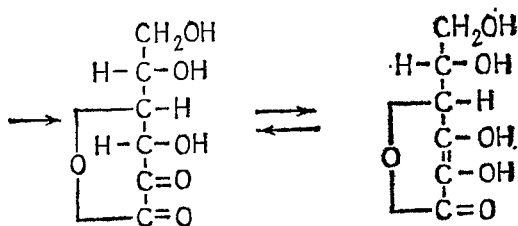
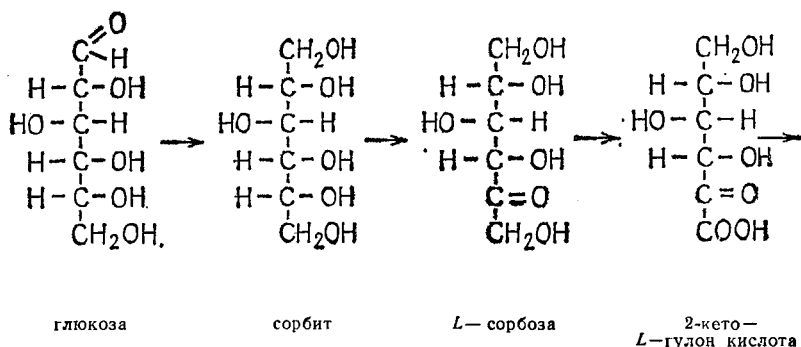
аскорбин кислота

Витамин С нинг энг муҳим химиявий хоссаларидан бири унинг кучли қайтарувчилигидир. У оксидланган дегидроаскор-бин (лактон 2,3-дикетогулон) кислотага ўтади ва бу кислота яна тезда қайтарилиб, аскорбин кислота ҳосил бўлади:



дегидроаскорбин кислота

Ҳозирги вақтда аскорбин кислота саноатда *D* — глюкозадан кўплаб миқдорда қуйидаги схема бўйича синтез қилинади:



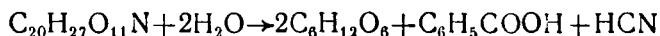
аскорбин кислота

Гликозидлар. Моносахарид таркибидаги гликозид гидроксининг водороди бирор радикал билан алмашилиши натижа-сида ҳосил бўлган моддалар гликозидлар деб аталади. Глико-зидлар ҳайвонот, айниқса, ўсимлик дунёсида кенг тарқалган бўлиб, физиологик актив моддалардир. Табиий гликозидлар кислоталар ёки энзимлар таъсирида гидролизланганда моноса-харид ҳамда углевод бўлмаган бирикма қолдиғи — аглюконга парчаланади.

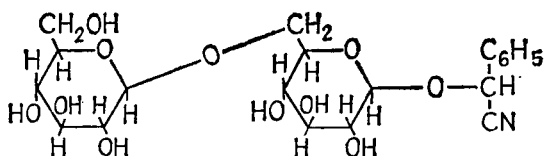
Табиий гликозидлар таркибидаги аглюконларнинг табиати-га қараб бир неча гурппага бўлинади. Масалан, фенолглико-зидлар, антрохинон, флавои, антоциан, стерин, цианофор гли-козидлар ва ҳоказо. Цианофор гликозидлар ўзида азот атомини сақловчи гликозидлар бўлиб, улар гидролизланганда цианид кислота ажралиб чиқади. Бу гурппа гликозидларга амигдалин ва трузанинлар мисол бўла олади.

Амигдалин $\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{O}_{11} \cdot \text{N} \cdot \text{H}_2\text{O}$ кўпгина ўсимликлар таркибида, масалан, аччиқ бодомда (2,5—3,5%), олча (0,8%), шафтоли (2—3%), олхўри, ўрик данакларида (1—1,8%) бўлади. Табиий (аж-ратиб олинган) сувсиз амигдалин 215°C да суюқланадиган аччиқ бодом мазали кристалл модда. Қутубланиш текислигини чапга буради $[\alpha]_D^{20} = -40^\circ$.

Амигдалин кислоталар таъсирида гидролизланганга икки молекула глюкоза, бензой алдегид ҳамда водород цианидга парчалади:



Демак, амигдалин молекуласи қуйидагича тузилишга эга:



ОЛИГОСАХАРИДЛАР

Ўсимлик ва ҳайвонот оламида ўз хоссалари билан моносакхаридлар хоссаларига ўхшаш шакарсимон моддалар — олигосакхаридлар ҳам кўп тарқалган. Олигосакхаридлар гидролизланиб моносакхаридларга парчаланadi. Уларни икки ёки бир неча моносакхарид молекулаларидан сув ажратиб чиқиши натижасида ҳосил бўлган моносакхарид ангидридлари деб қараш мумкин. Молекуласи олтитагача моносакхарид қолдигидан ташкил топган углеводлар олигосакхаридлар жумласига киради. Гидролизланганда ҳосил бўлган моносакхаридлар молекуласининг сонига қараб олигосакхаридлар ди-, три-, тетра-, пента- ва гексасакхаридларга бўлинади. Булардан энг оддий ҳамда аҳамиятлиси дисакхаридлардир.

Дисакхаридлар сувда яхши эрийди, ширин таъмга эга. Уларнинг кўпчилиги яхши кристалланади ва аниқ молекуляр массага эга. Табиатда кенг тарқалган сахароза (қамиш ёки лавлагига шакари), мальтоза (солод шакари), целлобиоза ва лактоза (сут шакари)лар дисакхаридларга мисол бўлади. Бу дисакхаридларнинг ҳаммаси $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ умумий формула билан ифодаланади. Дисакхаридлар гидролизланганда бир хил ёки икки хил моносакхарид молекуласи ҳосил бўлиши мумкин. Масалан, сахароза гидролизланганда *D* — глюкоза, *D* — фруктоза, мальтоза гидролизланганда эса икки молекула *D* — глюкоза ҳосил бўлади. Дисакхаридлар ҳосил бўлишида доимо биринчи моносакхарид ўзининг ярим ацеталь гидроксиги билан қатнашади, иккинчи моносакхарид молекуласи ҳам ярим ацеталь гидроксиги ёки қолган гидроксиллари билан қатнашади.

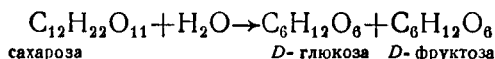
Иккала молекула моносакхаридларни ярим ацеталь гидроксидлар иштирок этиши натижасида ҳосил бўлган дисакхаридлар глюкозид — глюкозид (трегалоза) группасига кирувчи дисакхаридлар бўлиб, уларнинг молекуласида карбонил группага осон ўта оладиган группировка йўқ. Бундай дисакхаридлар қайтарувчи хоссага, яъни альдегидларга хос реакцияларни бермайди. Улар оксим ва гидразонлар ҳосил қилмайди. Шунинг учун ҳам бун-

дай дисахаридлар қайтармайдиган дисахаридлар деб аталади. Бундай дисахаридларга сахароза ва трегалоза мисол бўлади.

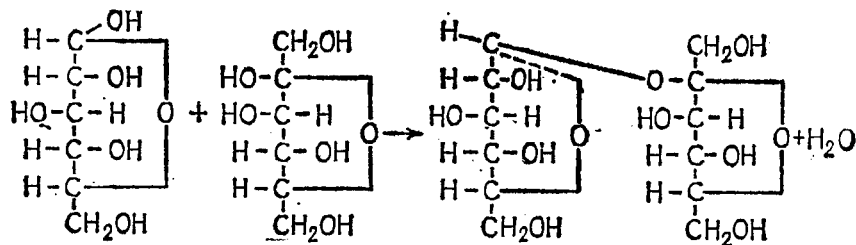
Агар дисахаридлар молекуласини ҳосил бўлишида битта молекула моносахариднинг ярим ацеталь гидроксيلي, иккинчи моносахарид молекуласининг спирт гидроксيلي қатнашса, бундай сахаридлар қайтарувчи (ёки глюкозид — глюкоза) дисахаридлар дейилади. Улар Фелинг суюқлигини осон қайтариб, фенилгидразон ва оксимлар ҳосил қилади. Демак, улар молекуласида альдегид ҳолатга осон ўта оладиган группировка бор. Мальтоза, лактоза ва целлобиоза шу группа дисахаридларига киради. Куйида биз энг муҳим дисахаридларнинг айрим вакиллари билан танишиб чиқамиз.

Сахароза. Қамиш шакари ёки лавлаги шакари деб аталадиган сахароза ўсимликлар дунёсида жуда кўп тарқалган. У қанд лавлагидида 16—20% ни ва шакар қамишда 14—20% ни ташкил этади. Бундан ташқари у пальма дарахтида (пальма шираси) ва маккажўхори таркибида ҳам кўп миқдорда учрайди. Сахароза энг зарур озуқа бўлиб, инсон ҳаётида катта аҳамиятга эга. Бу одатдаги кенг қўлланиладиган шакардир.

Сахароза рангсиз кристалл модда, унинг суюқланиш температураси 160°C. Суюқлантирилган сахароза аморф масса — карамель ҳолида қолади. Юқорида кўрганимиздек, бу дисахарид гидролизланганида *D* — глюкоза ва *D* — фруктоза ҳосил бўлади.



Сахароза қайтармайдиган дисахаридларга киради. У Фелинг суюқлигини қайтармайди ва фенилгидразин ҳамда фенилгидразон ҳосил қилмайди. Демак, сахароза молекуласида осонликча карбонил группага ўтадиган ярим ацеталь гидроксил группа йўқ. Сахароза молекуласининг ҳосил бўлишида *D*-глюкоза молекуласи билан *D*-фруктоза молекулалари таркибидаги ярим ацеталь гидроксилларидан сув ажралиб чиқади, яъни глюкозид — глюкозид боғ ҳосил бўлади:

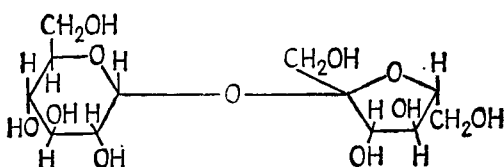


D— глюкоза

D— фруктоза

сахароза

Сахарозанинг Хеуорс бўйича тузилиш формуласи қуйидагича ифодаланади:

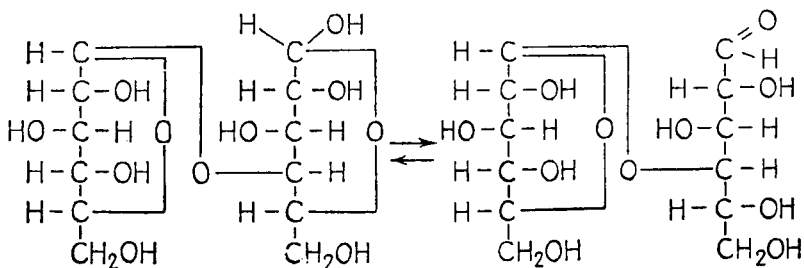


2- β -D-глюкопиранозил — β -D-фруктофуранозид

Сахароза эритмаси қутбланиш текислигини ўнгга буради. Унинг сувдаги эритмасининг солиштирма бурувчанлиги $[\alpha]_D^{20} + 66,5^\circ$ га тенг. Маълумки, сахароза гидролизланганда тенг миқдорда D-глюкоза ва D-фруктоза ҳосил бўлади.

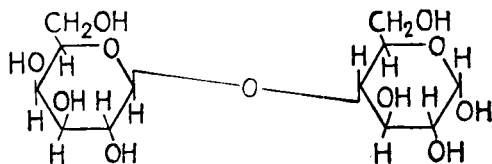
D-фруктоза қутбланиш текислигини чапга кучлироқ буради, $[\alpha]_D^{20} - 92^\circ$, глюкоза эса ўнгга буради, $[\alpha]_D^{20} + 52,5^\circ$. Шунинг учун эквимолекуляр миқдордаги глюкоза ва фруктоза аралашмаси қутбланиш текислигини чапга буради. Демак, сахарозанинг гидролизланишида қутбланиш текислигининг йўналиши ўзгаради ва бундай ўзгариш сахарозанинг инверсияси дейилади. Қамиш шакарининг гидролизи (инверсияси) натижасида ҳосил бўлган тенг миқдордаги глюкоза ва фруктозалар инверсияланган шакар дейилади. Асал таъий инверсияланган шакарга мисол бўла олади, чунки унинг асосий таркиби тенг миқдордаги глюкоза билан фруктозадан иборат.

Мальтоза (солod шакари). Крахмалга солod таркибидаги диастаз таъсир эттирилганда мальтоза ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам мальтоза солod шакари деб юритилади. Мальтоза гидролизланганда икки молекула глюкозага парчаланади. У қайтарувчи дисахаридлар группасига киради, чунки Фелинг суюқлигини қайтаради, натижада фенилгидразин билан фенилгидразон ҳосил бўлади. Бу ҳол мальтоза молекуласида осонликча альдегид группасига ўта оладиган группа борлигини, яъни мальтоза молекуласида битта эркин ярим ацеталь гидроксил (глюкозид гидроксيلي) борлигини кўрсатади.



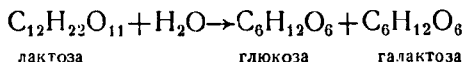
МАЛЬТОЗА

Демак, мальтоза молекуласини ҳосил бўлишида глюкозанинг биринчи молекуласидаги ярим ацеталь гидроксил билан иккинчи молекуласидаги спирт характеридаги гидроксил иштирок этади. Унинг Хеурс бўйича тузилиш формуласи қуйдагича ифодаланади:

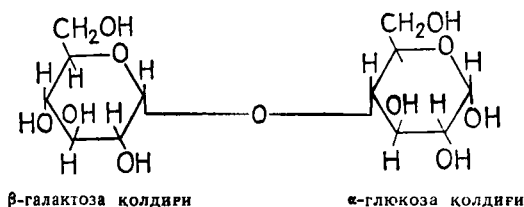


Мальтозанинг сувдаги эритмаси қутбланиш текислигини ўнгга буради. Унинг ширинлиги қандга нисбатан 40% ча кам. Мальтоза вино ва пиво ишлаб чиқариш саноатида оралиқ маҳсулот ҳисобланади.

Лактоза (сут шакари). Лактоза сут таркибида (сигир сутида 4—5,5%, аёллар сутида 5,5—8,4%) бўлади, шунинг учун у сут шакари деб ҳам аталади. Лактоза гидролизланганда глюкоза ва унинг изомери — галактоза ҳосил бўлади:

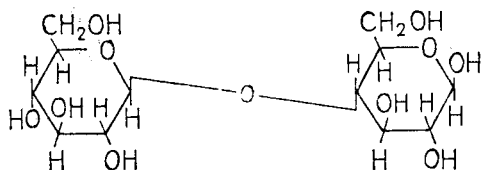


Лактоза қайтарувчи дисахаридларга киради, яъни унинг молекуласида эркин ярим ацеталь гидроксил группаси бор. Унинг Хеурс бўйича тузилиш формуласи қуйдагича:



Лактозанинг тузилиш формуласидан кўриниб турибдики, унинг молекуласида галактоза молекуласидаги ярим ацеталь гидроксил билан глюкоза молекуласидаги спирт гидроксидан сув ажралиб чиқиши натижасида ҳосил бўлади. Лактоза эритмаси қутбланиш текислигини ўнгга буради. Унинг солиштира бугувчанлиги $[\alpha]_D^{20} + 52^\circ,5$. Сут шакари медицинада катта аҳамиятга эга, у ёш болалар учун асосий озиқ модда ҳисобланади.

Целлобиоза. Унинг тузилиши мальтозага ўхшаш бўлиб, фақат фарқи шундаки, мальтозада биринчи қолдиқ α -D — глюкоза қолдиғи бўлса, целлобиозада эса β -D — глюкоза қолдигидир. Бундай β -аномерга эга дисахаридлар фермент эмульсия таъсирида моносакхаридларга парчаланади.



4— β -D — глюкопиранозил — D — глюкоза

ПОЛИСАХАРИДЛАР (ПОЛИОЗЛАР)

Полисахаридлар табиий юқори молекуляр моддалар бўлиб, табиатда жуда кўп тарқалган ҳамда инсон ва ҳайвонлар ҳаётида муҳим роль ўйнайди. Масалан, улардан бири — крахмал асосий озиқ модда, бошқалари — целлюлоза организм учун ниҳоятда муҳим моддadir. Полисахаридлар юзлаб ва минглаб моносакхаридлар қолдиқларидан ташкил топган бўлиб, улар кислоталар ёки энзимлар таъсирида гидролизланганда моносакхаридлар ҳосил бўлса, бундай полисахаридлар гомополисахаридлар дейилади. Уларга крахмал ва целлюлозалар мисол бўлади. Гидролизланганда ҳар хил моносакхаридлар ҳосил бўлса, бундай полисахаридлар гетерополисахаридлар деб аталади. Гемичеселлюлоза гетерополисахаридлар жумласига киради.

Полисахаридлар ўзига хос хоссаларга эга бўлиб, моно- ва олиго-сахаридларнинг хоссаларидан фарқ қилади. Уларнинг кўпчилиги сувда эримайди, баъзилари иссиқ сувда бўкиб коллоид эритмалар ҳосил қилади. Улар ширин таъмга эга бўлмаган аморф моддалардир. Уларнинг молекуляр массаси 20 000—1 000 000 оралиғида.

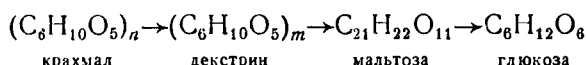
Қуйида биз полисахаридларнинг энг асосий вакиллари билан танишиб чиқамиз.

Крахмал. Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ табиий полимер модда бўлиб, асосий запас озиқ модда сифатида ўсимликлар таркибида учрайди. У картошка туганакларида 20% га яқин, маккажўхори донида 70% гача, гуручда 80% га яқин крахмал бор.

Крахмал сувда эримайдиган оқ кукун модда, уни сувга солиб ивитилса коллоид эритма — клейстер ҳосил бўлади. Крахмал йод таъсирида кўк рангга киради. У қайтарувчи хоссасига эга эмас, яъни Фелинг суоқлигини қайтармайди.

Крахмал минерал кислоталар иштирокида қиздирилганда унинг катта молекулалари сувда эрийдиган кичикроқ молекулалар $(C_6H_{10}O_5)_n$ декстринларга парчаланади. Крахмал энзимлар, яъни солод таркибидаги диастаза ва сўлакдаги птиалин

ферментлари таъсирида ҳам парчаланиб декстринлар ҳосил қилади. Аммо шу билан крахмални гидролизи тамом бўлмайди. Декстринлар ўз навбатида гидролизланиб мальтозага, мальтоза молекуласи эса икки молекула D — глюкозага парчаланади. Крахмалнинг аста гидролизланиб, глюкоза ҳосил қилиш жараёнини қуйидаги схема билан ифодалаш мумкин:



Крахмалнинг бундай кислотали ва ферментатив гидролизи-ни 1814 йилда рус олими К. С. Кирхгоф кашф этган.

Крахмал мураккаб тузилишга эга бўлиб, у ўз навбатида икки моддадан — амилоза ва амилопектиндан иборат. Крахмалда амилоза 20—30% ни, амилопектин эса 70—80% ни ташкил этади.

Амилоза. Амилоза молекуласи 1 000—6 000 глюкоза қолдиқларидан ташкил топган углевод бўлиб, улар чизикли тузилишга эга. Унинг молекуляр массаси 160 000—1 000 000 оралиғида бўлади. Амилоза иссиқ сувда эрийди, аммо унинг эритмаси беқарор, чунки вақт ўтиши билан эритмада амилоза чўкмаси ҳосил бўлади. Амилоза йод билан кўк ранг беради.

Амилопектин. Амилопектин молекулалари амилоза молекулалари каби глюкоза қолдиқларидан иборат бўлиб, улар тармоқланган тузилишга эга. Амилоза углевод бўлса, амилопектин бирор углеводнинг фосфат кислотали эфиридир. Амилопектин молекуласида глюкоза қолдиқларининг сони амилозага қараганда кўп. Шунинг учун ҳам унинг молекуляр массаси амилозанинг молекуляр массасидан анча катта. Молекуляр массаси 1.000 000 бўлган амилопектин маълум. Амилопектин сувда эримайди, бўкиб клейстер ҳосил қилади. Йод билан қизғиш бинафша ранг беради.

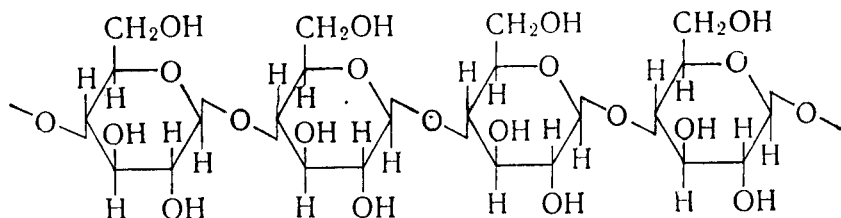
Гликоген ёки ҳайвон крахмали $(C_6H_{10}O_5)_n$. Гликоген запас озиқ модда сифатида ҳайвонлар организмида муҳим роль ўйнайди. Гликоген жигарда 20% гача бўлади. У оқ аморф модда бўлиб, иссиқ сувда эрийди. Ҳосил бўлган модда—коллоид эритма озроқ туз таъсирида каогуляциланади. Гликоген эритмаси қутбланиш текислигини ўнгга буради, унинг солиштирма бурувчанлиги $[\alpha]_D + 196^\circ$ га тенг; баъзи ферментлар ва кислоталар таъсирида гидролизга учраб мальтоза ҳосил қилади.

Инулин $(C_6H_{10}O_5)_n$. Инулин крахмал каби ўсимликларнинг запас озиқ моддаси ҳисобланади. Лекин у ўсимликлар дунёсида крахмал каби кўп тарқалган эмас. У баъзи ўсимликларнинг илдиз қисмида кўп бўлади. Инулин гликоген каби сувда яхши эрийди ва коллоид эритма ҳосил қилади. Йод таъсирида ранги ўзгармайди. Инулинни кислоталар ёки энзимлар таъсирида тўлиқ гидролизга учратилса, D —фруктоза ҳосил бўлади.

Целлюлоза $(C_6H_{10}O_5)_n$. Целлюлоза ҳам табиий юқори молекуляр полисахарид бўлиб, барча ўсимликлар таркибига ки-

ради ва уларда ҳужайра қобиқларини ҳосил қилади. Унинг номи «целлюла» — ҳужайра ана шундан келиб чиққан. Целлюлоза одатда ўсимликларда гемицеллюлоза, лигнин ва пектин моддалар билан бирга бўлади. Энг тоза табиий пахта толаси таркибида 92—96% гача, ёғоч таркибида эса 40—60% гача целлюлоза бўлади. Энг тоза целлюлоза пахтадан олинади. Бунинг учун пахта 1% ли NaOH эритмаси билан бир неча бор ишланиб, 99,85% ли тоза целлюлоза олинади. Тоза целлюлоза қоғоз ишлаб чиқаришда кўп ишлатилади. Бу мақсадларда ишлатиладиган целлюлозалар, асосан, арча ёғочидан олинади. Целлюлозани ёғочдан олишнинг бир неча усуллари мавжуд бўлиб, булардан сульфит усули кенг тарқалгандир. Бу усулда целлюлоза ишлаб чиқариш учун ёғоч қипиқлари кальций бисульфит $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ эритмаси билан юқори босим остида катта автоклавларда қайнатилади. Бунда ёғоч парчаланиб, қисман эритмага ўтади ва эритма таркибидаги целлюлоза толасимон массага айланади. Қайнаш жараёни тугагач, масса сузгичдан — туби тешик резервуарлардан, яъни элакдан ўтказилади. Сузгичда целлюлоза эритмадан ажратилади ва бир неча бор сув билан ювилади. Ажратиб олинган целлюлоза прессланади, қуритилади, сўнгга қоғоз ишлаб чиқариш учун фабрикаларга жўнатилади.

Целлюлоза билан крахмал ўз таркибига кўра бир хил молекуллар формула $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ га эга. Аммо бу бирикмалар ўз хоссалари жиҳатидан бир-биридан тамоман фарқ қилади. Бунинг сабаби крахмал молекулалари чизиқсимон (амилоза) ҳамда тармоқланган (амилопектин) структурага эга. Целлюлоза молекулалари чизиқсимон тузилган. Бундан ташқари крахмал таркибига кирувчи чизиқли тузилишга эга бўлган амилоза макромолекулалари α -глюкоза қолдиқларидан тузилган. Целлюлоза молекулалари эса β -глюкоза молекуласининг қолдигидан ташкил топган. Шундай қилиб, целлюлозада глюкоза қолдиқлари β -1,4 глюкозид боғ ҳосил қилади:



β -1,4 глюкозид боғланиш

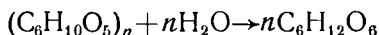
Целлюлозанинг пахта, зиғир ва каноп каби материалларни ҳосил қилишининг сабаби, унинг чизиқли тузилишидир. Целлюлоза молекуласида глюкоза қолдиқларининг сони ўртача

6000—12 000 бўлиб, молекуляр массаси 1 000 000—2 000 000 га тенг.

Целлюлозадаги ҳар бир глюкоза қолдиғида учтадан эркин гидроксил группа бўлади.

Целлюлоза мазасиз, ҳидсиз, толасимон оқ модда. Сувда, эфирда ва спиртда эримайди. У Швейцер реактиви $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2]$ да ва бошқа баъзи концентрланган кислоталарда эрийди.

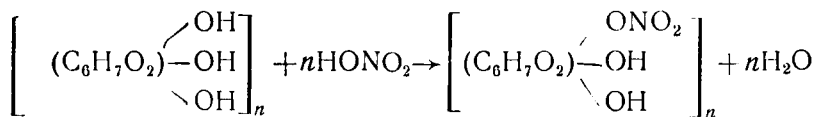
Целлюлоза кислоталарда эритилганда қисман гидролизланади. Бунда босқичли гидролиз бориб охирида глюкоза ҳосил бўлади:



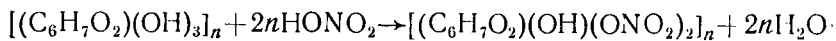
Саноатда целлюлозани (ёғочдан олинган) гидролизлаш ва ҳосил бўлган глюкозани бижғитиш йўли билан этил спирт олинади. Целлюлоза кислоталарга нисбатан ишқорлар таъсирига чидамлидир. У ишқор билан $[(\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4)\text{ONa}]_n$ таркибли бирикма—целлюлоза алкоголятини ҳосил қилади. Ҳосил бўлган бирикмани ишқордан тозалаш мақсадида спирт билан ювилади. Целлюлоза алкоголяти сув таъсирида осонгина парчаланиб, целлюлоза гидратни ҳосил қилади.

Целлюлозанинг тузилиш формуласидан кўриниб турибдики, унинг ҳар бир $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ звеносида учта гидроксил группа бор. Ана шу гидроксил группалар ҳисобига целлюлоза бир қатор оддий ва мураккаб эфирлар ҳосил қилади. Целлюлозанинг бундай ҳосилаларидан нитрат, сирка ва ксантоген кислота эфирлари катта аҳамиятга эга.

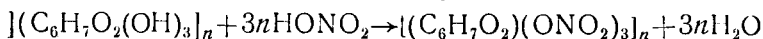
Целлюлозанинг нитрат эфирлар целлюлозага нитрат ва сульфат кислота аралашмасини таъсир эттириб олинади. Реакция учун олинган кислоталарнинг миқдори ва бошқа шароитларга қараб целлюлоза молекуласининг ҳар бир звеносидаги битта, иккита ва учта гидроксил группанинг ҳаммаси этерификация реакциясига киришади.



мононитроцеллюлоза



динитроцеллюлоза



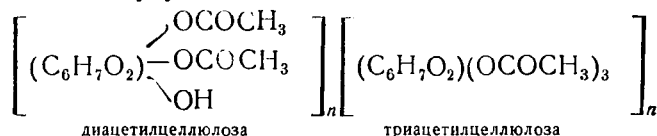
тринитроцеллюлоза

моно- ва динитроцеллюлозалар аралашмаси колоксилин деб аталади. Унинг спирт ва эфир билан аралашмасидан тайёрланган эритмаси медицинада коллодий номи билан ишлатилади. Коллоксилинга камфора ва спирт аралаштирилиб, пластик масса—целлулоид ҳосил қилинади. Целлулоиддан киноленталар,

тез қурийдиган, арзон ва мустаҳкам эмаль ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Аммо целлулоид ёнувчан модда бўлгани учун ҳозирги вақтда унинг ўрнига янги — ёнмайдиган пластмассалар ишлатилмоқда.

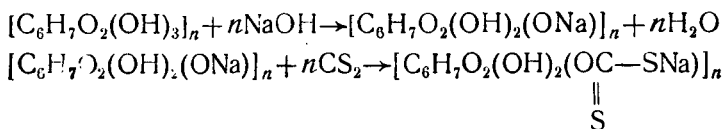
Тринитроцеллюлоза пироксилин номи билан тутунсиз порох ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Целлюлоза сирка кислота билан бир қатор мураккаб эфирлар, яъни моно-, ди- ва триацетилцеллюлозалар ҳосил қилади. Булар орасида ди- ва триацетилцеллюлозалар сунъий ипак — ацетат ипаги олиш учун ишлатилади.



Ацетат ипак олиш учун бу ацетилцеллюлозалар ацетонда эритилади ва ҳосил бўлган эритма иссиқ фильралар (кичик тешикчалари бор металл қалпоқчалар) дан босим остида ўтказилса, ацетон учиб кетиб, сунъий ипак толаси ҳосил бўлади. Пластификатор қўшилган целлюлоза ацетатлари пластмассалар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Целлюлозанинг яна бир ҳосиласи целлюлоза ксантогенати вискоз ипак олишда катта аҳамиятга эга. Целлюлозанинг ишқор билан ишланиши натижасида ҳосил бўлган целлюлоза алкоголятига углерод сульфид таъсир эттирилганда целлюлоза ксантогенати ҳосил бўлади:



целлюлоза ксантогенати

Целлюлоза ксантогенати суюлтирилган ишқорда яхши эрийди. Бу эритма вискоза эритма дейилади. Вискоза эритмаси фильралардан ўтказилиб сульфат кислотали ваннага туширилса, вискоза ипаги ҳосил бўлади. Вискоза эритмасидан ҳосил қилинган плёнка целлофан деб аталади.

Целлюлоза мураккаб эфирлардан ташқари оддий эфирлар ҳам ҳосил қилади. Целлюлозанинг ишқордаги эритмасига диалкилсульфат ёки галоидалкил таъсир эттирилса, целлюлозанинг оддий эфирлари ҳосил бўлади. Целлюлозанинг оддий эфирларидан триметилцеллюлоза, триэтилцеллюлоза тўқимачилик ва бўёқчилик саноатида кенг ишлатилади.

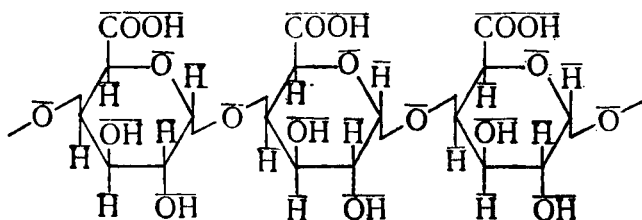


Гемицеллюлоза. Ўсимликларнинг ҳужайра таркибида целлюлоза билан бир қаторда гемицеллюлозалар ҳам бўлиб, улар суюлтирилган ишқорларда яхши эрийди. Гемицеллюлозанинг

молекуляр массаси ($\approx 30\,000$) целлюлозанинг молекуляр массасидан кичик.

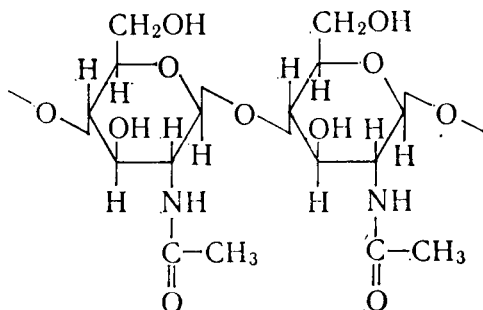
Гемицеллюлоза гетерополяр полисахарид типига киради. Чунки унинг макромолекуласи турли хил маннозалардан тузилган, асосан пентозалардан *D*-ксилоза, *D*-арабиноза ҳамда гексозалардан *D*-манноза ва *D*-глюкозалардан тузилган. Гемицеллюлоза гидролизланганда ана шу маннозларга парчаланади.

Пектин моддалар айрим ўсимликлар: олма, нок, лимон, земляника меваларида ҳамда сабзи ва лавлагидида кўп бўлади. Таркибида шакар бўлган мева шарбатлари қайнатилиб, сўнгра совитилса, желатинага ўхшаш модда ҳосил бўлади. Пектин моддалар ҳам целлюлоза каби юқори молекуляр полисахаридлардир. Уларнинг макромолекулалари галактурон кислота қолдиқларидан ташкил топган бўлиб, улар (галактурон кислота қолдиқлари) худди целлюлоза молекуласидаги глюкоза қолдиқлари каби бириккан:



Пектин моддаларнинг молекуляр массаси 20.000—200.000 ораллигидадир.

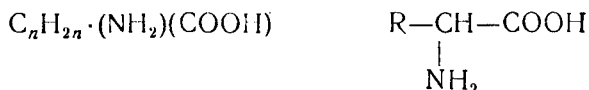
Хитин целлюлоза типигади юқори молекуляр гомополисахарид. У қисқичбақасимон сув ҳайвонларининг мустаҳкам устки қавати (қалқон)нинг асосий қисмини ташкил этади. Хитин сувда ва бошқа органик эритувчиларда эримайди. Ишқорлар таъсирига чидамли. Хитин молекуласи *N*-ацетилглюкозаамин қолдиқларидан ташкил топган:



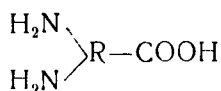
Хитин кислоталар таъсирида гидролизланиб, глюкозааминга ва сирқа кислотага парчаланади.

XIX б о б. АМИНОКИСЛОТАЛАР ВА ОҚСИЛ МОДДАЛАР

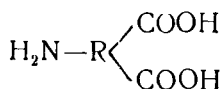
Молекуласида аминo — NH_2 ва карбоксил — COOH группалари бор органик бирикмаларга аминокислоталар дейилади. Улар қуйидаги умумий формулага эга:



Аминокислоталар — NH_2 ва — COOH группаларнинг сонига қараб иккига бўлинади: 1) молекуласида иккита — NH_2 ва битта — COOH группалари бўлган аминокислоталар диаминокислоталар дейилади.

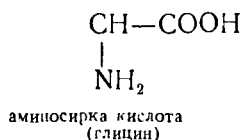


2) молекуласида иккита — COOH ва битта — NH_2 группалари бўлса икки асосли аминокислоталар дейилади.

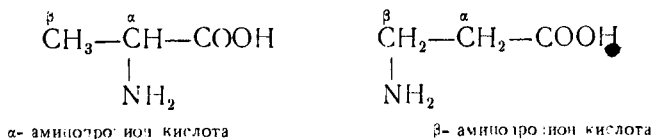


Аминокислоталар жуда муҳим аҳамиятга эга, улар ҳаёт учун зарур бўлган оқсил моддаларнинг асосини ташкил этади.

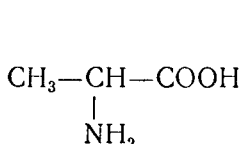
Номенклатураси. Аминокислоталар келиб чиқиш турига қўра алоҳида номларга эга. Масалан, α -аминосирка кислота ёки (грекча — «глюкос» ширин сўздан олинган) глицин деб аталади:



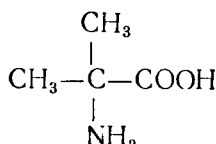
Рационал номенклатурага қўра, аминокислотанинг номи кислота номига аминo NH_2 группани кўрсатувчи аминo сўзини қўшиб ўқиш билан ҳосил қилинади:



Систематик номенклатурага қўра, кислота молекуласининг аминoгруппа сақлаган CH — группасига аминo сўзини қўшиб ўқиб углерод атомлари сонлар билан кўрсатилади.

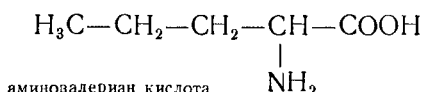


2-аминопропан
кислота

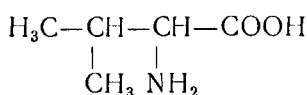


2-метил-2-аминопропан
кислота

Изомерияси. Аминокислоталарнинг изомерияси, биринчидан функционал группаларнинг бир-бирига нисбатан жойлашган ҳолатига ва уларнинг тармоқланган ёки тармоқланмаганлигига боғлиқ:

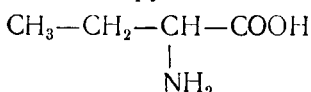


аминозалериан кислота

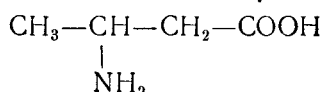


аминоизоалериан кислота

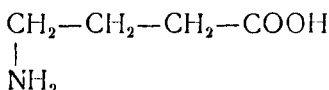
Иккинчидан, молекулада амина —NH₂ группанинг карбоксил —COOH гурпулага нисбатан жойлашишига боғлиқ:



α-аминомой кислота

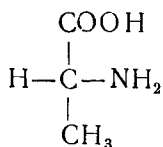


β-аминомой кислота

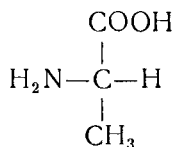


γ-аминомой кислота

Учинчидан, аминокислоталар молекуласидаги асимметрик углерод атоми ҳисобига кўзгу (оптик) изомерияга эга. Масалан, α-аминопропион кислота (аланин) *d* ва *l*-формаларда бўлиб, *l* формаси табиатда кенг тарқалган.



d-аланин



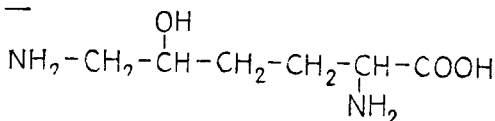
l-аланин

АМИНОКИСЛОТАЛАРНИНГ ТАБИАТДА УЧРАШИ ВА ОЛИНИШИ

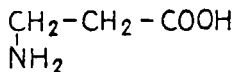
Аминокислоталар табиатда ҳайвон ва ўсимлик организмларидаги оқсилларнинг асосий таркибини ташкил этади ва шунинг учун оқсилларни кислотали муҳитда гидролиз қилиб аминокис-

Оқсил моддаларни гидролиз қилиб, 20 дан ортиқ аминокислоталар ажратиб олинган (18-жадвал).

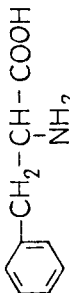
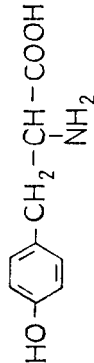
1. 5 — оксизин —

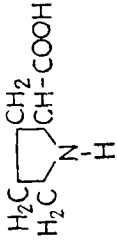
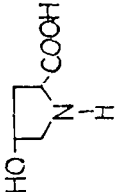
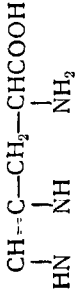

$$\begin{array}{c}
 \text{H}_2\text{N}-\underset{\text{COOH}}{\text{CH}}-(\text{H}_2\text{C})_2- \\
 \text{N}^+ \\
 \text{COOH}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 (\text{CH}_2)_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH} \\
 (\text{CH}_2)_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH} \\
 (\text{CH}_2)_4-\underset{\text{COOH}}{\text{CH}}-\text{NH}_2
 \end{array}$$
$$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-(\text{CH}_2)_2- \text{C}_6\text{H}_2^+ -(\text{CH}_2)_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH} \\ \text{NH} \quad \quad \quad \text{NH}_2 \quad \quad \quad \text{NH}_2 \\ \text{HOOC}-\underset{\text{CH}}{-(\text{CH}_2)_4}- (\text{CH}_2)_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COCH} \end{array}$$

1. β — аланин

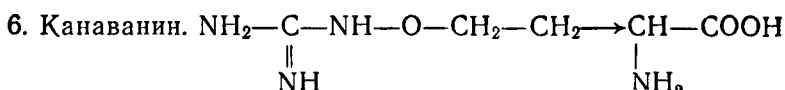

$$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
$$\text{N} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$$
NC(Cc1ccc(O)c(O)c1)C(=O)O

№	Номи	Формуласи	Қисқартирилган белгиси	Суюқлашиш температураси, °С
1.	Глицин	$\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Гли.	292
2.	Аланин	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Ала.	297
3.	Валин	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$	Вал.	315
4.	Лейцин	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)-\text{COOH}$	Лей.	337
5.	Изолейцин	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Илей.	284
6.	Аспарагин кислота	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Асп.	270
7.	Глутамин кислота	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Глу.	249
8.	Орнитин	$\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Орн.	140
9.	Лизин	$\text{NH}_2\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Лиз.	224
10.	Серин	$\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$	Сер.	228
11.	Треонин	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Тре.	253

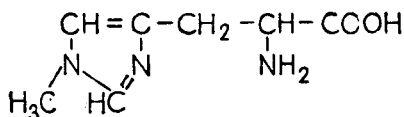
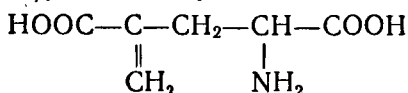
№	Номи	Формуласи	Қисқартирил- ган белгиси	Суюқланиш температура- си, °С
12.	Цистеин	$\text{HS}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Цис.—SH	178
13.	Цистин	$\text{S}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Цис.—S	260
14.	Метионин	$\text{S}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ $\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Цис.—S Мет.	283
15.	Фенилаланин		Фен.	275
16.	Тирозин		Тир.	344
17.	Трифтофан		Три.	382

№	Номи	Формуласи	Қисқартирил- ган белгиси	Суюқлашиш температура- си, °С
18	Пролин		Про.	299
19	Оксипролин		Опро.	270
20.	Гистидин		Гис.	277
21.	Аргинин		Арг.	238

5.3-метилгистидин



7. γ -метиленглутамин кислота

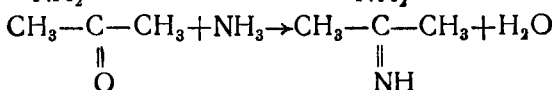
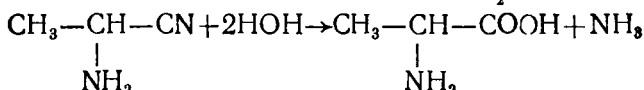
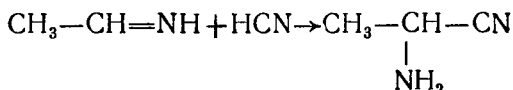
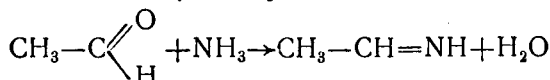


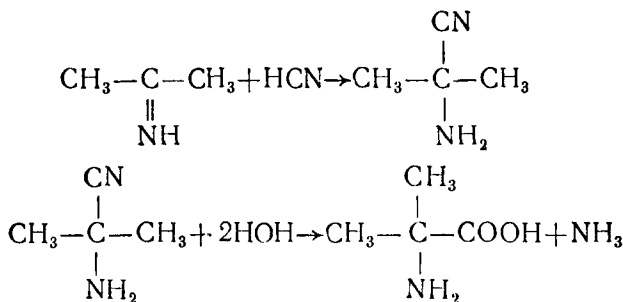
Аминокислоталарни аниқлашда, уларни ҳар хил катион (кумуш, мис, қўрғошин, рух, кобальт ва бошқа)лар билан ички комплекс тузлар ҳосил қилиш хусусиятидан фойдаланилади. Аминокислоталарни нингидрин реакциясидан, энг оз миқдордаги аминокислоталар ҳам кўк ёки бинафша ранг ҳосил қилиши билан аниқланади.

Аминокислоталар гидрофилъ моддалар бўлганлиги учун органик эритувчиларда кам эрийди. Бу хусусиятдан фойдаланиб уларни қоғоз хроматографияси ёки юпқа қаватли хроматография ёрдамида ажратиш мумкин. Органик кислоталар орасида фақатгина аминокислоталар амфотер хоссага эга, чунки аминокислота группига асослик, карбоксил группа ҳисобига кислоталик хусусиятига эга бўлади. Бу хоссалардан фойдаланиб, уларни ҳар хил ҳосилалари (мураккаб эфирлар, амидлар, хлорангидридлар, тузлар)ни ҳосил қилиш билан ажратилади ва таққосланади.

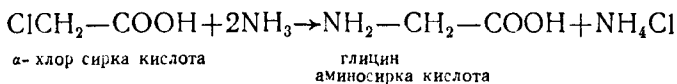
АМИНОКИСЛОТАЛАРНИНГ ОЛИНИШ УСУЛЛАРИ

1. Альдегид ва кетонлардан олиш. Альдегидлар ва кетонларнинг цианид кислота билан аралашмасига аммиак таъсир эттириб тегишли аминонитрил олинади, сўнггра гидролизланганда α -аминокислота ҳосил бўлади:

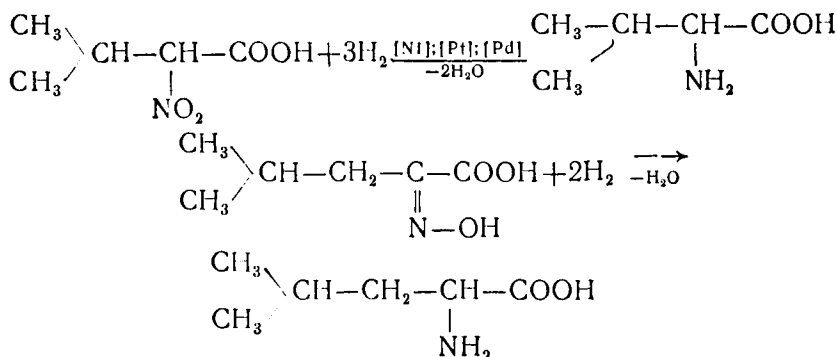




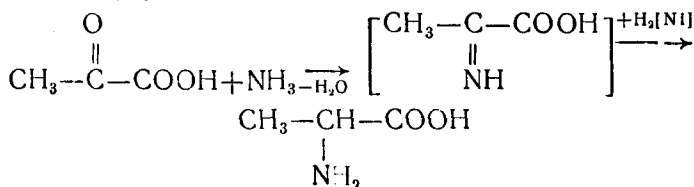
2. Галогенли кислоталардан олиш. Бу усул билан галонд-ли кислоталарга аммиак таъсир эттирилса аминокислоталар ҳосил бўлади:



3. Нитрокислоталар ва оксимларни қайтариш усулида олиш:



4. Альдегидо ва кетокислоталарни аммиак иштирокида катали-тик қайтариш усули билан олиш:



Физик ва химиявий хоссалари

Аминокислоталардан α -аминокислоталар аҳамиятли бўлган-лиги учун асосан α -аминокислоталар устида тўхталиб ўтамиз. α -аминокислоталар рангсиз кристалл моддалар. Кўпчилиги сувда яхши эрийди; аминокислоталар кўпинча ширин таъмга

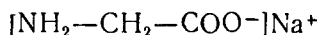
эга, лекин нохуш таъмли ва аччиқ таъмли аминокислоталар ҳам бор.

α -аминокислоталар парчаланиш билан эрийди. Эриш температуралари бир-бирига яқин. Шу сабабли эриш температураси орқали уларни идентификация қилиб бўлмайди. Аминокислоталарни хроматография қоғозларида R_f (тақсимланиш коэффициентларини) аниқлаш орқали идентификация қилиш мумкин.

α -аминокислоталар бир вақтнинг ўзида асосли amino группа ва кислотали карбоксил группаларга эга. Шу сабабли ҳам асослар, ҳам кислоталар билан реакцияга киришиб тузлар ҳосил қилади, яъни амфотер хусусиятга эга бўлган бирикмалардир.



глицин хлорат



глициннинг натрийли тузи

Моноамино кислоталарнинг сувли эритмалари деярли нейтрал муҳитга эга ($\text{pH}=6,8$).

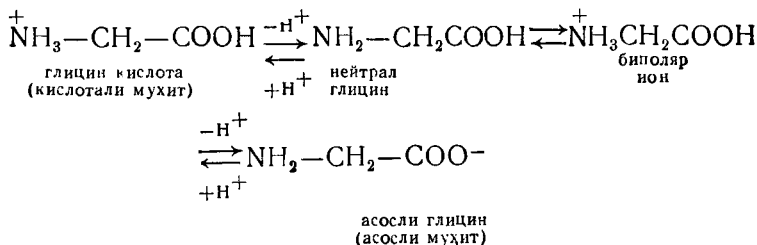
Бир қатор фактлар аминокислоталарнинг ички туз ҳосил қилганлигидан далолат беради. Масалан, ёғ қатори кислоталарда ҳам диссоциладиган карбоксил группа ИҚ-спектрда (1650 см^{-1}) чизиқ ҳосил қилади. Аmino группа эса $3320-3380\text{ см}^{-1}$ интенсив чизиқлар ҳосил қилади. Аминокислоталарда бундай чизиқлар йўқ.

Агар amino кислоталарни ишқорий муҳитда ИҚ-спектри олинса аминогруппа чизиқлари, кислотали муҳитда эса карбоксил группа чизиқлари ҳосил бўлади.

Келтирилган фактларга асосланиб, аминокислоталарда озод ҳолда amino ва карбоксил группалар йўқ, деган хулосага келиш мумкин. Улар ички туз ҳосил қилади; бунда карбоксил группа азотнинг аммонийли атоми билан ион ҳолатида боғланган:



Сувли шароитда эса улар биполяр ионлар ҳосил қилади:



Электр токи таъсирида муҳитнинг pH га боғлиқ равишда улар катодга ёки анодга томон йўналиши мумкин. Ана шу жараёни хроматография қоғозларида амалга оширилишига электр

трофореz дейилади. Бу метод аминокислоталарни идентификация қилиш учун қўлланилади.

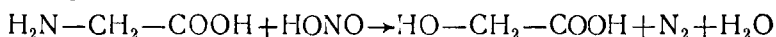
Молекуласининг тузилишига қараб, аминокислоталар асосли ёки кислотали хусусиятларни намоён этиши мумкин. Шу сабабли уларнинг сувли эритмалари $pH=7$ дан фарқланади. Аминокислоталарни титрлаганда pH нинг қиймати NH_2 ва $-COOH$ группа сонига тенглигини кўрсатади. Демак, бипольяр ионлар учун электрофореz шароитида ионларнинг силжиши кузатилмайди. pH нинг бундай қиймати изоэлектрик нуқта дейилади.

Аминокислоталарнинг эриш температурасининг юқорилиги, сувда яхши эрувчанлиги ва қутбсиз эритувчиларда ёмон эриши уларнинг ички туз ҳосил қилганлигидандир. Оқсил таркибига кирган аминокислоталар асосан L — қаторга киради. D — қаторга кирган аминокислоталар жуда кам учрайди ва баъзан антибиотиклар таркибига киради, масалан грамицидин — C .

L — аминокислоталар ширин таъмга эга. D — қаторга кирган аминокислоталар аччиқ ёки таъмсиз бўлади. Уларнинг физиологик таъсирлари ҳам турлича.

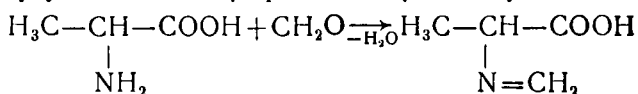
D — аминокислоталар тирик организмда ўзлаштирилмайди. Синтетик усулда олинган аминокислоталар рацемат ҳолатда бўлиб, уларни оптик антиподларга ажратиш учун химиявий, микробиологик, ферментатив усуллардан фойдаланиш мумкин.

1. Аминокислоталардан нитрит кислота таъсирида азот ва сув ажралиб чиқади:

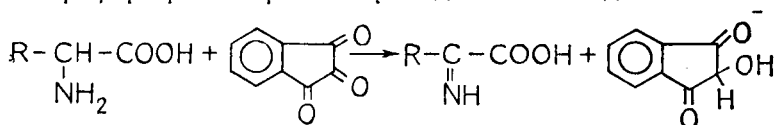


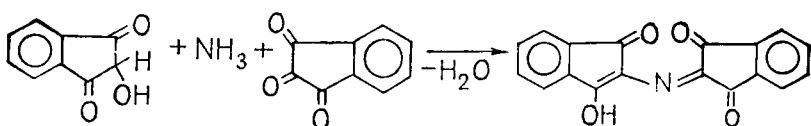
Бу реакция ёрдамида аминокислоталар ва оқсил моддалардаги аминокислоталарни миқдор анализ қилиш мумкин.

2. Аминокислоталарга формальдегид таъсирида (эритма $pH=9$) бирламчи амино группалар билан асос характериға эга бўлган N — метилен ҳосилалари олинади. Бундай бирикмалар фақат кислота хусусиятиға эга, карбоксил группани эса оддий титрлаш усули билан миқдор анализ қилиш мумкин:

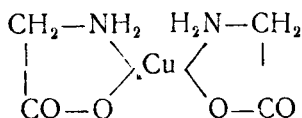


3. Аминокислоталарнинг нингидрин билан реакцияси. α -аминокислоталар нингидрин билан қўшиб қиздирилса кўк-бинафша бўялиш ҳосил бўлади. Нингидрин қоғоз хроматограммаси ва электрофореграммаларни аниқлашда ишлатилади:





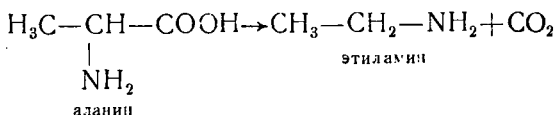
4. Аминокислоталарнинг хелатларини ҳосил бўлиши. Аминокислоталар алифатик кислоталар сингари асослар билан тузлар ҳосил қилади. Оддий тузлардан ташқари махсус шароитларда оғир металллар билан ички комплекс тузлар ҳосил қилади. Масалан, мис тузлари барча α -амино кислоталар учун хос бўлган ички комплекс туз ёки хелат ҳосил қилади. Бунда мис фақат карбоксил группа билан эмас, балки аминогруппа билан ҳам боғланган:



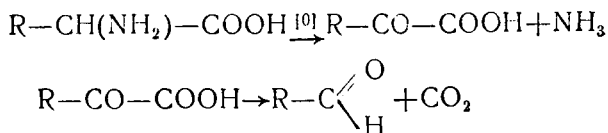
Мис ва азот орасидаги боғ координацион боғ (фақат азотнинг эркин электронлар жуфти ҳисобига ҳосил бўлади).

5. Декарбоксиллаш, дезаминлаш, аминалмаштириш реакциялари фақат α -аминокислоталарга хос бўлиб, улар махсус ферментлар таъсирида, юмшоқ шароитда амалга ошади.

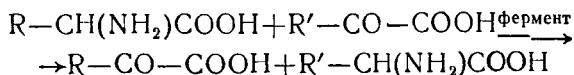
а. *Декарбоксиллаш реакцияси*. Бу реакция натижасида CO_2 ажралиб чиқади ва α -аминокислоталар аминларга айланади:



б. *Дезаминлаш реакцияси*, бунда аммиак ажралиб чиқади ва ферментатив оксидланиш натижасида кетокислоталар ҳосил бўлади:

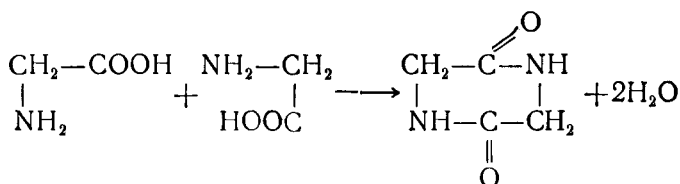


в. *Аминалмаштириш реакцияси*:



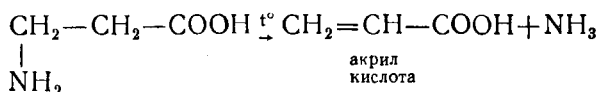
6. α -, β -, γ -аминокислоталарга температуранинг таъсири.

а) α -аминокислоталар қиздирилганда осонлик билан сув ажралиб чиқади ва дикетопиперазинлар ҳосил қилади.

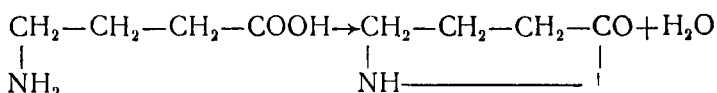


Дикетопиперазинлар циклик осон кристалланувчи моддалар.

б) β -аминокислоталар қиздирилганда тўйинмаган карбон кислоталар ҳосил бўлади ва аммиак ажралиб чиқади:

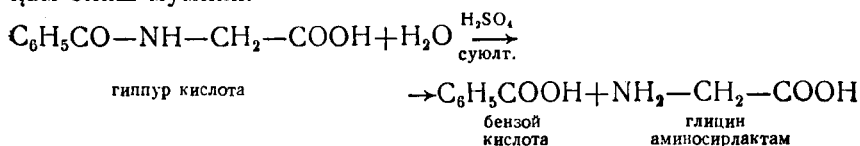


в) γ -амино кислоталар бир молекула сув ажратиб лактамлар-циклик амидларни ҳосил қилади:



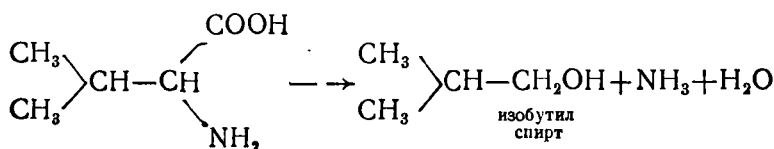
Аминокислоталарнинг айрим вакиллари

Гликокол грекча «ликос» — ширин, «колла» — елим ёки глицин деб аталувчи аминосирка кислота $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ тубан ҳайвонларнинг мускулларида учрайди. Ипак оқсиллини гидролиз қилиб (36% гача) олинади. Гиппур кислотани гидролизлаб ҳам олиш мумкин.

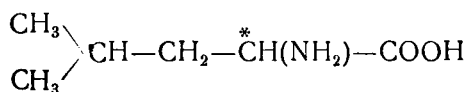


L(+)-Аланин $\text{CH}_3-\overset{*}{\text{CH}}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ α -аминопропион кислотаси ёки 2-аминопропион кислота. Ипак фибрионини гидролизлаб олинади. Оқсил моддалар гидролизлаганда ҳам кам миқдорда аланин олиш мумкин.

L(+)-Валин (α -аминоизовалериан кислота) казеин, гемоглобин ва альбумин, оқсиллар таркибига киради. Агар бундай маҳсулотлар ачиса валин изобутил спиртга айланади.

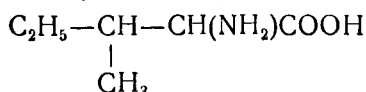


L(+)—лейцин (α -аминоизокапрон кислота)



Уни қон гемоглобини, казеин, тухум альбуминидан гидролиз йўли билан ажратиш мумкин.

L(+)—Изолейцин (2-амино-3) метилпентан кислота



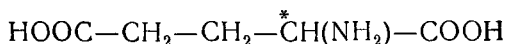
Оқсил моддалар гидролизлаганда лейцин билан биргаликда ажралади.

ИККИ АСОСЛИ МОНОАМИНОКИСЛОТАЛАР

L(—)— аспарагин ва **L(+)**— глутамин кислоталарда иккита карбоксил группа бор.

Аспарагин (аминоқаҳрабо) кислота $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \overset{*}{\text{CH}}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$

L(+)—глутамин (α -аминоглутар) кислота

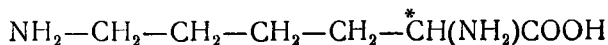


Таркибида карбоксил (COOH) группанинг иккита бўлиши кислотали хоссаси анча кучлилигини кўрсатади. Шу билан бир негизли аминокислоталардан фарқланади. Улар кўп миқдорда тери, қопловчи оқсилларда ва фибриногенларда учрайди.

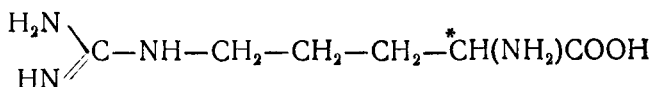
Шунингдек, 28% гача аспарагин ёввойи нўхат майсасида бўлади. Аспарагин ва глутамин кислоталарнинг амидлари ўсимликларда азот алмашинувида муҳим роль ўйнайди.

БИР АСОСЛИ ДИАМИНОКИСЛОТАЛАР

L(+)—лизин (α - , ϵ - диаминокапрон кислота)

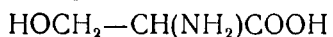


L(+)—аргинин



Улар кўпгина оқсиллар таркибига киради ва кучли асос хусусиятига эга.

Оксиаминокислоталар: $L(-)$ —серин (β -оксиаланин). Ипак-оқсида учрайди. $L(-)$ —треонин (β -окси — α -аминомой кислота) дастлаб роз патларидан ажратилган ва иккита асимметрик марказга эга.

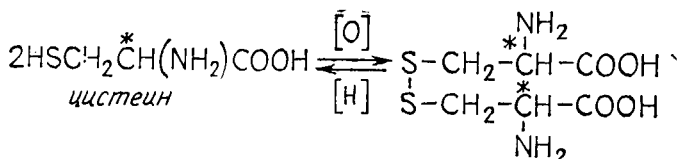


серин



треонин

Олтингугуртли аминокислоталарга $L(-)$ —цистеин (β -меркаптоаланин) оксидланганда осонлик билан $L(-)$ —цистинга айланади:

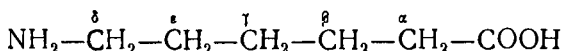


Цистиннинг цистеинга қайтарилиши ҳам осонлик билан амалга ошади.

Цистеиннинг осонлик билан олтингугурт кўприкларини ҳосил қилиши оқсилнинг учламчи структурасини ҳосил бўлишида муҳим роль ўйнайди.

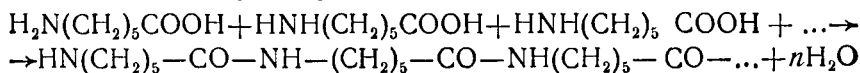
Цистин — жун, соч, шох, тирноқ таркибида учрайди.

Е-аминокапрон кислота. Аминокислоталар ичида α -аминокислоталар оқсил таркибига кириб, тирик организмда муҳим роль ўйнаса, саноатда (аминогруппа углеводороднинг четида жойлашган) муҳим аҳамиятга эга. Улар асосида синтетик тола — капрон ва энат олиш мумкин. Капрондан ишланган буюмлар сув шиммайди, тез чиримайди.

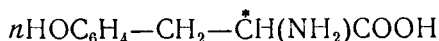


ϵ -аминокапрон кислота

Капронни Е-аминокапрон кислотанинг поликонденсатланиш маҳсулоти деб қараш мумкин.



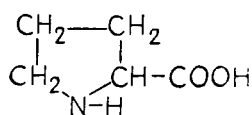
Ароматик аминокислоталар. $L(-)$ —фенилаланин $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ ва $L(-)$ —тирозин



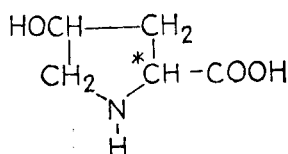
Улар деярли ҳамма оқсиллар таркибида учрайди.

ГЕТЕРОЦИКЛИК АМИНОКИСЛОТАЛАР

Улар пирролидиннинг ҳосилалари $L(-)$ —пролин ва $L(-)$ —оксипролиндир.

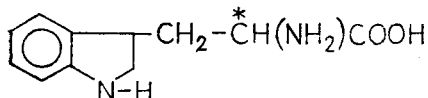


пролин

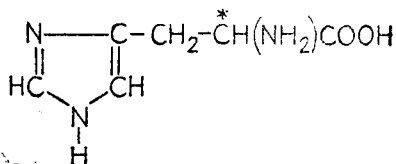


оксипролин

Индол ҳосиласи — *L*(—) — триптофан ва имидазол ҳосиласи — гистидиндир.



триптофан



Гетероциклик аминокислоталар кўпчилик оқсиллар таркибига киради.

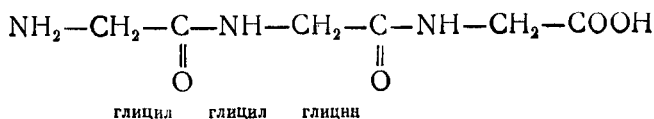
ПЕПТИДЛАР ВА ОҚСИЛ МОДДАЛАР

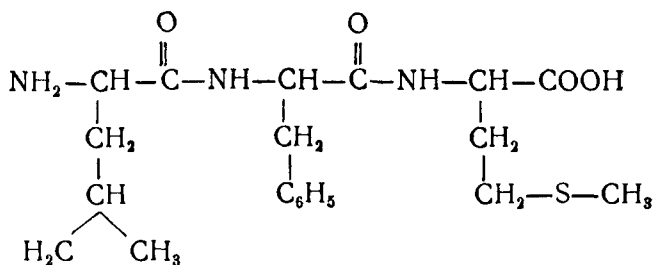
Пептидлар деб, оқсилларни асосини ташкил этувчи, икки ёки ундан ортқ аминокислоталарни поликонденсатланишидан ҳосил бўлган моддаларга айтилади. Улар икки аминокислота қолдиғидан ташкил топган бўлса — дипептид, учтадан — трипептид, тўрттадан — тетрапептид ва ҳоказо дейилади.

Ҳар қандай пептидларни молекулалари узун занжирдан ташкил топиб, икки учга эга, биринчи учи амина группа — NH_2 ҳисобига азот билан тугайди, иккинчи учи эса карбоксил группа — COOH ҳисобига углерод — C билан тугайди.

Пептидларнинг номи уларни ташкил этган аминокислоталарни номидан келиб чиқиб, аминогруппадан бошланган аминокислоталарнинг номларидан «ин» қўшимчаси ўрнига «ил» қўшимча қўшиб ўқилиб, ҳосил бўлган номларга охириги карбоксил группа билан томонланган аминокислота номини қўшиб ўқиш билан ҳосил бўлади.

Масалан:





лейцилфенилаланилметионин

Пептидларнинг қўшилишидан полипептидлар, полипептидлардан пептонлар ва пептонлардан оқсил моддалар ҳосил бўлади.

Демак, оқсиллар α -аминокислоталарнинг қолдиқларидан ташкил топган юқори молекуляр мураккаб органик бирикмалардир.

Фридрих Энгельс оқсил моддаларнинг моҳиятини шундай таърифлайди: «Ҳаёт — оқсил моддаларнинг яшаш усулидир, бу яшаш усули эса ўз моҳияти билан мазкур моддаларнинг химиявий таркибий қисмларининг донмо ўз-ўзини янгилаб туришидан иборат»¹.

Табиатда тарқалиши. Оқсиллар барча ўсимлик ва ҳайвонлар организми учун жуда зарур моддалардан биридир. Оқсиллар ўсимлик протоплазмасининг асосини ташкил этади. Улар ҳайвонларнинг қони, сути, мускули ва тоғайи таркибида бўлиб муҳим ҳаётий роль ўйнайди. Оқсиллар соч, тирноқ, тери, пат, жун, ипак таркибига ҳам киради. Шунингдек, тухумнинг асосий қисмини ташкил этади.

Оқсил моддаларни ўсимликлар тупроқ таркибидаги азот ҳисобига, дуккакли ўсимликлар ҳаводаги азот ҳисобига синтез қилади. Ҳайвонлар айрим оқсилларнинг синтез қила олмайди, улар ўсимлик ёки бошқа ҳайвонларни ейиш билан оқсилларни тайёр ҳолда оладилар. Организм таркибидаги оқсил организмнинг яшаш даврида узлуксиз равишда оксидланиб ҳамда парчаланиб туради: шунинг учун овқат таркибида албатта оқсил бўлиши керак.

Қўпгина оқсиллар таркибига 4 та элемент киради: углерод, водород, кислород, азот. Баъзи оқсиллар таркибига эса бешинчи элемент S — олтингургурт киради.

Оқсилларда элементлар миқдори донмий бўлмайди. Углерод 50—55%, водород 6,6—7,3%, азот 15—18%, кислород 19—24%, олтингургурт 0,2—2,4% миқдорда сақлайди.

Айрим оқсиллар фосфор, темир ва йод элементларини ҳам сақлайди. Оқсиллар катта молекуляр массага эга 10^4 — 10^7 .

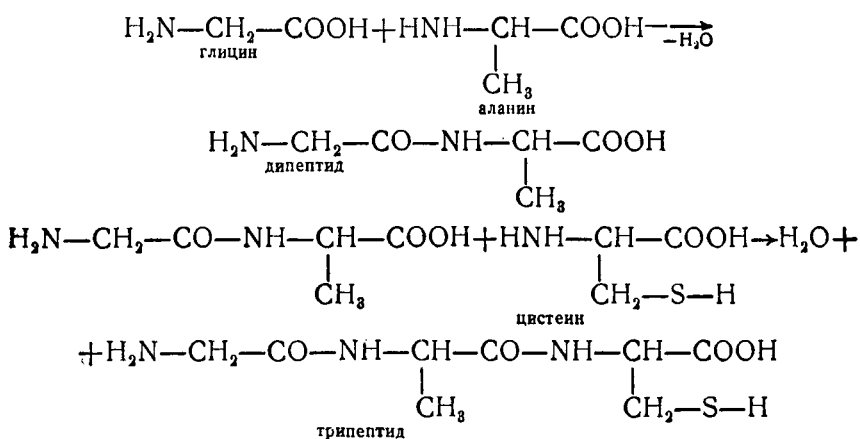
¹ Ф. Энгельс. Анти-Дюринг, Ўздавнашр, 1957, 103-бет.

ОҚСИЛНИНГ ТАРКИБИ ВА ТУЗИЛИШИ

Исталган оқсилни гидролиз қилганда аминокислоталар ара-
лашмасини ҳосил бўлиши ва 20 га яқин аминокислотани деяр-
ли барча оқсил таркибида учраши аниқланган.

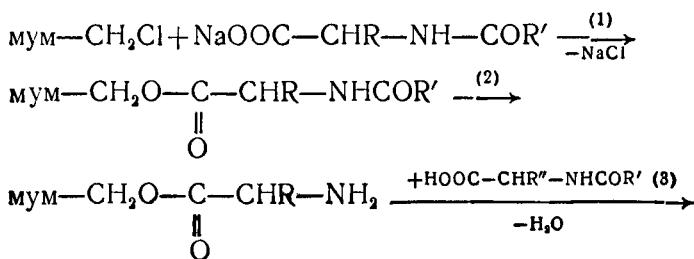
- Аминокислоталар қандай қилиб оқсил молекуласини ҳосил қилади?

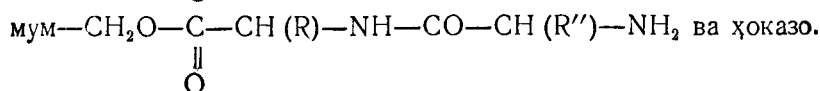
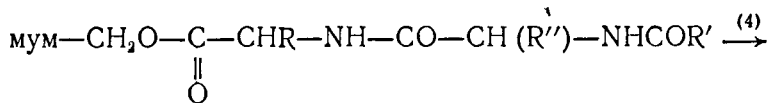
Ўтган асрнинг 80-йилларида рус биохимиғи А. Д. Даниловс-
кий оқсил молекуласида пептид группалар борлигини айтган.
XX асрнинг бошларида немис олими Э. Фишер оқсиллар учун
полипептидлар назариясини таклиф қилди. Бу назарияга кўра
оқсилларнинг молекулалари пептид (амид) боғлар билан боғ-
ланган аминокислота қолдиқларининг узун занжиридан иборат
бўлиши керак.



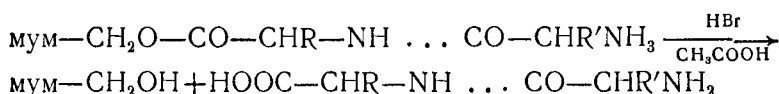
—CO—NH— боғи пептид боғи дейилади.

1960 йил Мерифильд (АҚШ) полипептидни синтез қилиш-
нинг илғор усулини таклиф этди. Бу усул пептидларни қаттиқ
фазада синтезлаш дейилади. Бунда биринчи аминокислота ами-
но —NH₂ группаси муҳофазаланган ҳолатда қаттиқ фазага
аввалдан —CH₂Cl бор бўлган ион ўрин олиш мумига бирикти-
рилади (1- босқич). Бунда «мураккаб эфир» боғи ҳосил қили-
нади.





Сўнгра мумдан тегишли реагент эритмалари ўтказилиб, пептид боғлар кўпайтирилади. Бунинг учун NH_2 -группани муҳофазаловчи моддалар ажратилади (2-босқич). Мумдан бошқа NH_2 -группаси муҳофазаланган аминокислота эритмаси сув тортувчи моддалар билан биргаликда ўтказилади (3-босқич). NH_2 -группа муҳофазаловчи қаватдан тозаланади (4-босқич) ва ҳоказо. Пептид боғ ўстирилгандан сўнг мураккаб эфир боғ гидролизланади, сўнгра ажралган полипептид мумдан ювиб олинади.

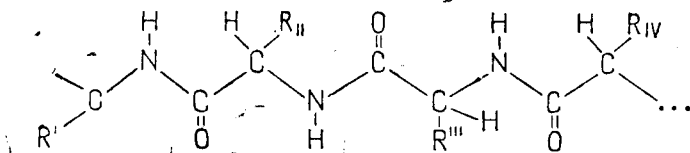


Мерифильд усули жараёнларни автоматлаштириш имконини беради. Инсулин (51 та аминокислоталар), рибонуклеаза (124 та аминокислоталар) классик усуллар билан синтез қилинади. Бу усул билан уларни синтез қилиш мумкин. Масалан, 1968 йилда Мерифильд томонидан сал кам бир ой ичида рибонуклеаза синтез қилинди. Синтез кетма-кет жойлашган 369 та аминокислоталарнинг реакциясини амалга оширишни талаб этади.

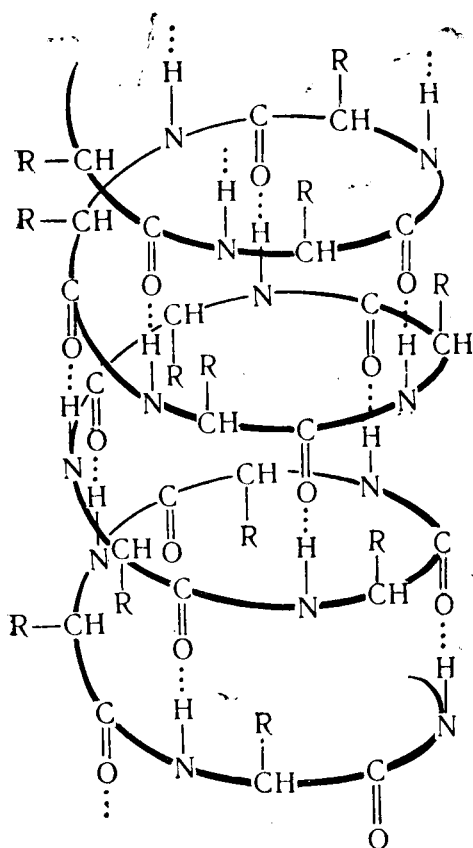
ОҚСИЛ МОЛЕКУЛАСИНИНГ ТУЗИЛИШИ

20 га яқин α -аминокислотадан амалда сон-саноксиз оқсиллар ҳосил бўлиши мумкин.

Полипептид занжирида аминокислота звеноларининг кетма-кет келиши оқсил молекуласининг бирламчи структур звеноси дейилади.



Мана шундай чўзиқ занжирли оқсиллар сони унча кўп эмас (масалан, табиий ипак оқсили — фиброин структураси). Фиброин молекуласининг 50%ини глицин аминокислоталар қолдиғи ташкил этади. Қолган кўпчилик оқсиллар спираль шаклда ўралган бўлади. Водород боғлар туфайли ҳосил бўладиган полипептид занжирларнинг фазода жойлашган спираль конфигурацияси оқсилларнинг иккиламчи структураси дейилади.



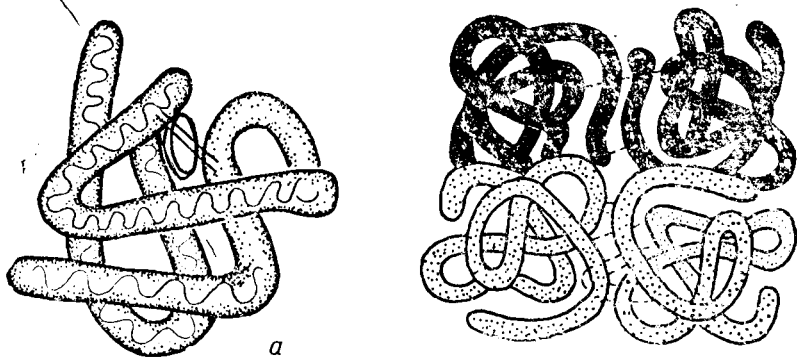
15- расм. Оқсил молекуласининг икки-ламчи структураси.

Полипептид ва оқсилларни α -спираль тузилишга эга бўлишлигини А. К. Полинг ва Корилар исботлаб бердилар (15- расм). Бундай структура спирални бир-бирига қўшни ўрамларда жойлашган $-\text{CO}$ ва $-\text{NH}$ гуруҳлар ўртасида кўп миқдордаги водород боғланишлар туфайли сақланиб қолади. Полипептид занжирда спираль ҳолатда ўралган аминокислота радикаллари спиралнинг ташқи томонига йўналган бўлади. Бу эса учламчи структурани ҳосил бўлиши учун аҳамиятли. Учламчи структура полипептид занжирига бириккан функционал гуруҳларнинг ўзаро таъсири натижасида сақланиб туради. Масалан, карбоксил $-\text{COOH}$ гуруҳпалар билан амина $-\text{NH}_2$ гуруҳпалар туз кўпригини, олтингугурт атомлари

дисульфид $(-\text{S}-\text{S}-)$ кўприкларни ҳосил қилади. Гидроксил $(-\text{OH})$ ва карбоксил $(-\text{COOH})$ гуруҳпалар мураккаб эфир кўприкларини ҳосил қилади. Демак, юқоридаги химиявий боғлар иштирокида ва ҳар хил куч таъсирида спираль ҳолидаги полипептид занжирлар фазода маълум шаклни эгаллаб, оқсилнинг учламчи структурасини (16- расм, а) ҳосил қилади.

Учламчи структуранинг фазода жойлашуви ўзига хос биологик активликни ифодалайди.

Оқсилларда турли хил функционал гуруҳпалар бўлганлиги сабабли, уларни органик бирикмалар синфининг бирортасига ҳам киритиш мумкин эмас. Уларда турли синфларнинг хоссалари умумлашиб, бутунлай янги сифатни пайдо қилади. Тўртламчи тузилишли оқсиллар деб, бир нечта учламчи тузилишга эга бўлган полипептидлардан ташкил топган бирикмаларга айтилади (16- расм, б). Молекуладаги ҳамма учламчи тузилишли полипептид занжирлари биргаликда ягона оқсил моддани ху-



16- расм. Оқсил молекуласининг *а*—учламчи, *б*—тўртламчи структураси.

сусиятини акс эттиради. Бундай тўртламчи тузилишга эга бўлган оқсилларни олигомерлар деб аталади. Оқсиллар — органик бирикмаларнинг ривожланишини юқори формасидир.

ОҚСИЛЛАРНИНГ СИФАТ РЕАКЦИЯЛАРИ

Оқсиллар учун характерли реакциялар қуйидагилардир:

а) биурет реакцияси: ишқорий муҳитда мис сульфатнинг эритмаси бинафша рангга бўялади. Биурет реакцияси —CO—NH боғлар ёки пептид боғлар учун хос реакциядир. Масалан, дипептид — кўк, трипептид бинафша, юқори пептидлар эса қизил ранг беради.

б) ксантопротеин реакцияси — конц. HNO_3 кислота таъсирида сариқ рангга бўялади, конц. (25%) NH_4OH таъсирида эса сариқ ранг тўқ сариқ рангга ўтади.

в) миллон реакцияси — оқсилни симоб нитрат тузининг нитрат ва нитрит кислоталардаги эритмаси билан қиздирилганда оқсил қизил-қўнгир чўкма беради, бу реакция тирозини ва триптофанлар учун хос.

г) нингидрин реакцияси — нингидрин эритмаси билан қўшиб қиздирилса кўк бўлиш беради.

Оқсиллар ва уларнинг табиатдаги роли. Оқсиллар таркиби ва тузилишига қараб оддий ва мураккаб оқсилларга бўлинади. Оддий оқсиллар гидролизланганда фақат α -аминокислоталар ҳосил бўлади, бундай оқсилларга *протеинлар* дейилади.

Мураккаб оқсиллар *протеидлар* дейилади. Уларнинг таркибига оқсил моддалардан ташқари углеводлар, нуклеин кислоталар, фосфат кислота, ёғлар ва бошқалар киради.

Оддий оқсиллар (протеинларнинг) хоссаларига қараб бўлинади:

1. **А л ь б у м и н л а р** — сувда эрийди. Қиздирилганда ивиб қолади, нейтрал. Асосан тухум оқсилида, қон зардобиди, мушак ва сут оқсилларида учрайди.

2. Глобулинлар жуда кучсиз кислоталардир. Сувда эримаиди, кучсиз концентрацияли тузнинг сувдаги эритмасида яхши эрийди. Фибриноген, қон зардоби глобулини, мушак тўқимаси глобулини, тухум глобулини холларида учрайди.

3. Гистонлар — асос хоссасига эга бўлган оқсиллар. Улар нуклеопротеидлар шаклида лейкоцидларда ва қизил қон таначаларида учрайди.

4. Протаминлар — анча кучли асос хусусиятига эга. Тузлари кристалл ҳолатда бўлади. Улар нуклеопротеидлар ҳамда балиқлар уруғида учрайди.

5. Протаминлар. Турли ғалла-дон ўсимликлари таркибида бўлади. 80% ли спиртда яхши эрийди. Бундай оқсиллар жумласига глиадин кирази. Глиадин буғдой ва сули донидан олинадиган елимнинг асосини ташкил этади. Елим таркибига кирувчи бошқа оқсиллар спиртда эримаиди.

6. Склеропротеинлар. Сувда эримайдиган оқсиллар бўлиб, ҳайвонлар терисининг ташқи қаватида ва бириктирувчи тўқималарда учрайди. Уларга кератин, коллагенлар, эластин, фиброинлар кирази.

Кератин. Соч, шох, тирноқ, пат ва терининг ташқи қавати деярли кератиндан ташкил топган. Тухум пўсти ва унинг тагидаги парда ҳам кератин сақлайди. Кератин таркибида олтингургурт миқдори кўп бўлади.

Коллагенлар, асосан, суякларни бириктирувчи тўқималарда бўлиб, организмда жуда кенг тарқалган. Умurtқали ҳайвонларнинг суяги анорганик моддалар, кальций тузлари, ёғ ва коллагендан ташкил топган. Суяк коллагенлари сув билан қайнатилса елим ҳосил қилади.

Эластин. Томир ва бошқа бириктирувчи тўқималар таркибига кирази.

Хўл ипакда фиброин оқсили ва ипак елимида эса серицин оқсили бор.

ПРОТЕИДЛАР

1. Фосфопротеидлар таркибида фосфор бўладиган оқсиллардир. Улар аниқ кислотали хусусиятга эга. Асосий вакили сут казеинидир. Казеинларда кислота хусусияти шунчалик кучли ифодаланганки, у карбонат кислота тузларидан CO_2 ажратиб чиқаради. Ишқорлар билан туз ҳосил қилади. Казеин тузлари *казеинатлар* дейилади.

Қиздирилганда казеин ивимаиди. Унинг тузларига кислота таъсир эттирилганда эркин ҳолда казеин ажралиб чиқади. Сутга ачитқи таъсир эттирилса казеин ўзгариб, эримайдиган параказеинга айланади. Ундан пишлоқ тайёрланади.

Тухум сариғида учрайдиган вителлин фосфопротеид оқсилга кирази.

2. Нуклеопротеидлар ҳужайра ядросида бўлиб, оҳиста гидролизланганда оқсил ва нуклеин кислотага парчаланади.

Нуклеин кислота мураккаб модда бўлиб, фосфат кислота, углеводлар (пентоза), пиримидин ва пурин группасига кирувчи азотли органик моддаларга парчаланади.

3. Хромопротеидлар. Оқсилларга рангли моддаларнинг қўшилишидан ҳосил бўладиган протендлар хромопротеидлар дейилади. Хромопротеидлардан гемоглобин қизил қон таначаларининг бўёқ, моддасидир. Гемоглобин кислород билан бирикиб, оксигемоглобин ҳосил қилади. Оксигемоглобин ўз кислородини бошқа моддаларга бериб яна гемоглобинга айланади. Гемоглобин бу хусусияти билан организмда оксидланиш жараёнини бошқаришга имкон беради. Гемоглобин қон плазмаси билан биргаликда қоннинг рН миқдорини, шунингдек карбонат ангидриднинг организмдаги ҳаракатини тартибга солади. Гемоглобин углерод (II)-оксид билан яхши бириқади, кислородни бириктириб олиш хусусиятини эса йўқотади. Шунинг учун ҳам углерод (II)-оксид захарли ҳисобланади.

Гемоглобин оқсил модда — глобин билан бўёвчи асос геминнинг бирикмасидир. Организмдан ташқарида гемоглобин ҳаво кислороди билан бирикиб метгемоглобинга айланади. Метгемоглобин конц. муз сирка кислота таъсирида гематинга $C_{34}H_{32}O_4N_4Fe(OH)$ парчаланади. Гематин $NaCl$ билан ишланса гемин $C_{34}H_{32}O_4N_4FeCl$ ҳосил бўлади. Гемин қизил-қўнғир рангли кристалл.

4. Гликопротеидлар. Бу оқсиллар ошқозон, жигар, ичак, сўлак безлари ишлаб чиқарадиган суюқликларда бўлади. Гликопротеидлар оқсилларнинг олиго ёки полисахаридлар билан ҳосил қилган бирикмасидир.

5. Липопротеидлар. Улар гидролизланганда оқсилга, ёғларга, лецитинларга ва бошқа фосфаридларга парчаланади.

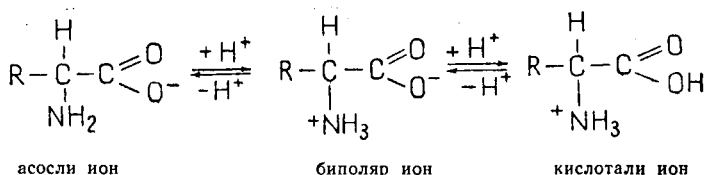
ОҚСИЛЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ

Оқсиллар сувда ёмон эрийдиган юқори молекуляр моддалардир. Сувда эрийдиган оқсиллар коллоид эритмалар ҳосил қилади. Оқсиллар куйдирилганда кўмирга айланади ва ёнаётган жунга ўхшаш ўзига хос ҳид чиқаради.

Оқсиллар ҳам аминокислоталар сингари амфотердир. Бунда молекуладаги — $COOH$ карбоксил ва N_2 — аминогруппаларнинг кўпайиб кетишига қараб ё кислота ё асос хусусиятини намоён этади.

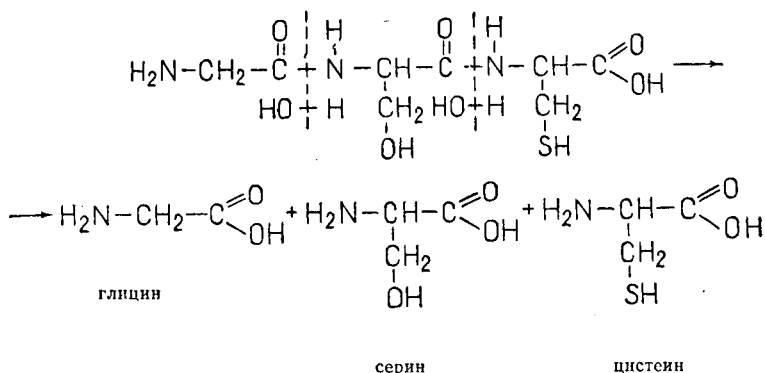
Оқсилларни чўктириш. Кучли кислота, ишқорлар ва оғир металлларнинг тузлари таъсирида қиздириш, қаттиқ чайқатиш каби факторлар оқсил молекуласи конфигурациясини бузиши мумкин. Бу жараёни денатурланиш дейилади. Денатурланиш натижасида оқсил молекуласининг иккиламчи ва учламчи структур звеносини ушлаб турадиган водородли боғланиш, туз кўприги, олтингугурт дисульфид кўприги, мураккаб эфир кўприklarининг узилишига олиб келади. Бунда молекула ўзининг биологик таъсирини йўқотади.

Оқсилларнинг изоэлектрик нуқтаси. Оқсил моддалар молекуласидаги $-\text{NH}_2$, $-\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \diagup \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$ группанинг сонига қараб кислота ёки асос хусусиятига эга бўлади, $\text{pH}=2,8-10,8$ гача ўзгаради. Изоэлектрик нуқтада оқсиллар биполяр ион ҳосил қилади ва натижада, электр майдонида катодга ҳам, анодга ҳам силжи-майди.



КИСЛОТАЛИ ВА ФЕРМЕНТАТИВ ГИДРОЛИЗ

Оқсиллар кислота ёки фермент таъсирида қиздирилганда гидролизланади. Мисол тариқасида трипептиднинг гидролизини кўриб чиқамиз.



Гидролизланиш маҳсулоти α -аминокислоталардир. α -аминокислоталар организмда синтез бўладиган оқсиллар учун зарур материал бўлиб хизмат қилади. Бир кеча-кундузда катта ёшли одам организмда 400 гр гача оқсил моддалар янгиланади. Одам организмдаги оқсилларнинг парчаланиши учун 80 кеча-кундуз керак бўлади. Бунда парчаланиб ҳосил бўлган аминокислоталарнинг тўртдан бир қисми тикланмайди. Ундай аминокислоталар организмга тайёр ҳолда озуқалар орқали киради. Шунинг учун оқсиллар таркибига кирадиган аминокислоталар иккига бўлинади: 1. Синтез бўладиган аминокислоталар — глицин, аланин, глутамин кислота, аспаргин кислота, серин, цистин, тирозин, пролин, оксипролин, цистеин, аргинин. 2. Синтез бўлмайдиган аминокислоталар — валин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, фенилаланин, триптофан, лизин, гистидин.

Организмда синтез бўлмайдиган аминокислоталарни тайёр ҳолда озукалар орқали организмга киритиш учун, нефть таркибидаги углеводородларни биологик усул билан шу аминокислоталарни сақлайдиган озукка моддаларга айлантирилмоқда.

XX б о б. ГЕТЕРОЦИКЛИК БИРИКМАЛАР

Молекуласидаги углерод ва бошқа элемент атомларидан тузилган ҳалқалар (цикллар)ни сақлаган бирикмаларга гетероциклик бирикмалар деб аталади. Углерод атомидан ташқари гетероцикл таркибига кирган элемент атомларини гетероатомлар дейилади. Таркибида азот, кислород, олтингугурт каби гетероатом бўлган гетероциклик бирикмалар муҳим аҳамиятга эга.

Гетероциклик бирикмалар циклдаги звеноларнинг ва гетероатомларнинг сонига, гетероатомнинг табиатига ва бошқа белгиларига қараб классификацияланади. Гетероциклик бирикмалар 3, 4, 5 ва 6 аъзоли цикликлардан ташкил топган бўлиши мумкин. 5 ва 6 аъзоли ҳалқалардан ташкил топган гетероциклик бирикмалар кенг тарқалган. Гетероциклларда бир, икки ва бир неча гетероатом ҳосил бўлиши мумкин. Улар икки ва бир неча циклларни қўшилишидан ҳам ҳосил бўлиши мумкин.

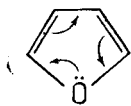
Гетероциклик бирикмалар тузилиши ва хоссалари жиҳатидан карбоциклик бирикмалардан фарқ қилади. Гетероциклик бирикмалар барқарорлиги, баъзилари ўзларининг хоссалари жиҳатидан бензолга яқин туради, яъни ароматик характерга эга бўладилар.

Гетероциклик бирикмалар халқ хўжалигида катта аҳамиятга эга. Улар қишлоқ хўжалигида, медицинада, бўёқ саноатида ва техниканинг бошқа тармоқларида кенг ишлатилади. Ўсимлик хлорофили, қон геми, нуклеин кислоталар, индиго бўёғи, кўпгина витаминлар, антибиотиклар, алкалоидлар сингари энг муҳим табиий моддалар гетероциклик бирикмалар сафига киради.

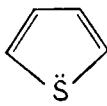
Қуйида энг муҳим 5 ва 6 аъзоли гетероциклик бирикмалар ҳамда уларнинг ҳосилалари билан танишиб чиқамиз.

БИР ГЕТЕРОАТОМЛИ БЕШ АЪЗОЛИ ГЕТЕРОЦИКЛЛАР

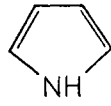
Бир гетероатомли 5 аъзоли гетероциклларнинг муҳим вакиллари фуран, тиофен ва пирролдир:



фуран



тиофен

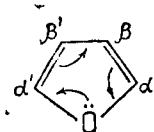


пиррол

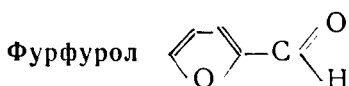
Булар тузилиши жиҳатидан бир-бирига яқин бўлиб, кўпгина умумий белгилари бор. Бу гетероцикллар, худди, бензол каби бирикиш реакциясига нитролаш, сульфолаш, галогенлаш ва

шунга ўхшаш электрофил ўрин олиш реакцияларига киришишга мойил, яъни улар ароматик хусусиятга эгадирлар. Бунга сабаб, уларнинг қўшбоғларидаги тўртта π -электронлари ва гетероатомнинг иккита умумлашмаган p -электрони ҳисобидан π -электронли барқарор ароматик секстетни ҳосил бўлишидир.

Фуран ёки фурфурол, рангсиз сувда кам эрийдиган суюқлик бўлиб, 32°C да қайнайди.



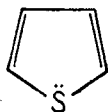
Фуран ўзининг энг яқин гомологлари α -метилфуран ва α, α' -диметилфуран билан биргаликда ёғочни қуруқ ҳайдаш натижасида олинади. Фуран нейтрал модда бўлиб, бензол каби ароматик хоссага эга. Фураннинг бу хусусияти уни галоидлаш, нитролаш ва сульфолаш реакцияларида намоён бўлади.



фураннинг энг муҳим ҳоси-

ласи бўлиб янги ёпилган нон ҳидли, сувда ёмон эрийдиган рангсиз суюқликдир. Фурфурол ёғоч қипиғи, кепак таркибига кирган пентозанларни кислотали гидролиз қилиб олинади. Фурфурол ўзининг химиявий хоссалари жиҳатидан ароматик альдегидлар, масалан, бензой альдегидига жуда ўхшайди. Фурфурол техникада селектив эритувчи сифатида, ҳамда фенол-формальдегид смолалар олишда бошланғич альдегид сифатида формальдегид ўрнига ишлатилади.

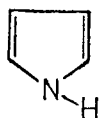
Тиофен — рангсиз, бензол ҳидли суюқлик бўлиб, 84°C да қайнайди.



тиофен

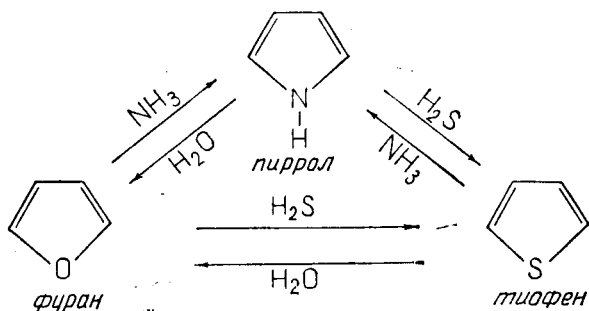
Тиофен тошкўмир смоласи таркибида бўлади. Саноатда тиофен юқори температурада бутан ва олтингугурт буғидан олинади. Тиофеннинг ароматик хоссаси бензолникига қараганда кучлироқдир. У бензолга нисбатан осонроқ, хлорлаш, нитролаш ва сульфолаш реакцияларига осон киришади. Бунда электрофил алмашилиш реакциялари тиофеннинг α -ҳолатидаги водород ҳисобига боради.

Пиррол

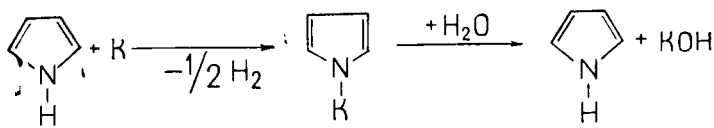


рангсиз, ҳавода тез оксидланадиган бе-

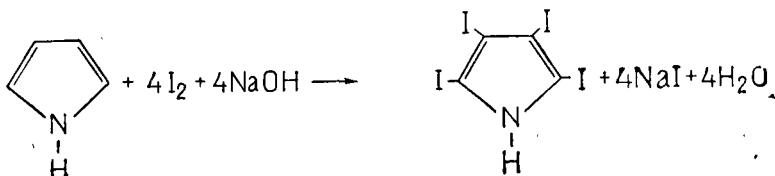
қарор суюқликдир. Унинг қайнаш температураси 131°C . Пиррол сувда ёмон, лекин спирт ва эфирда осон эрийди. Унинг таъсирида хлорид кислота билан ҳўлланган чўп қизил рангга бўялади. Пиррол кислород ва олтингугурт сақлайдиган беш аъзоли гетероцикллар билан генетик боғланган. Ю. К. Юрьевнинг кўрсатишича, 300°C да Al_2O_3 катализатори иштирокида улар ўзаро бир-бирига ўтиб туради.



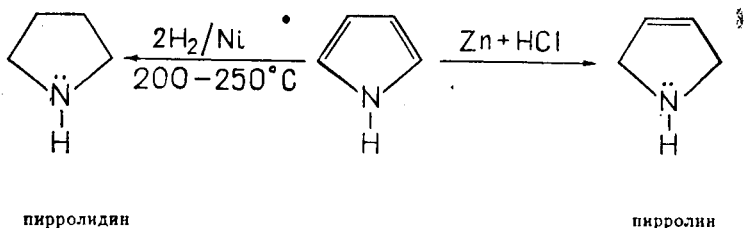
Пиррол жуда кучсиз асос, унинг имино группа водороди кучсиз кислота хоссасига эга. Na ва K каби ишқорий металллар билан осон гидролизланадиган натрий ёки калийли тузларини ҳосил қилади:



Пиррол ва унинг ҳосилалари ароматик хоссаларни яққол намоён қилади. У ўз хоссалари жиҳатидан фенолга ҳам ўхшайди. Пиррол хлор, бром, хаттоки, йод билан осон электрофиль ўрин алмашиниш реакциясига киришади. Масалан, ишқорий муҳитда йодлашда пирролнинг тўртта водороди йодга алмаши-нади, натижада 2, 3, 4, 5 тетрайодпиррол ҳосил бўлади:

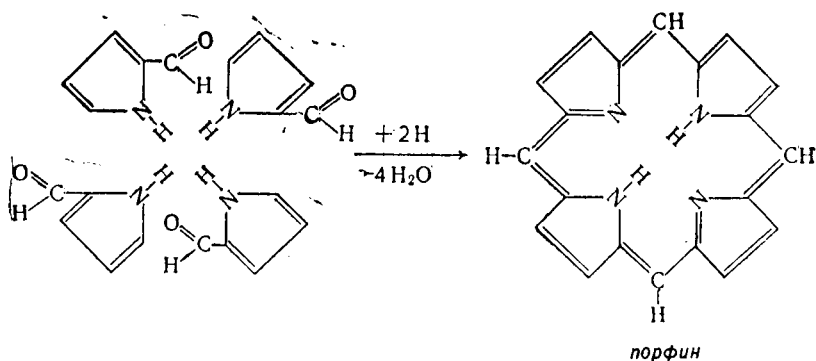


Пиррол рух кукуни ва суюлтирилган хлорид кислота ($Zn + HCl$) билан гидрогенланиб пирролин, Pt ёки Ni катализатори иштирокида водород ёки H_2 билан гидрогенланганда пирролинга айланади:



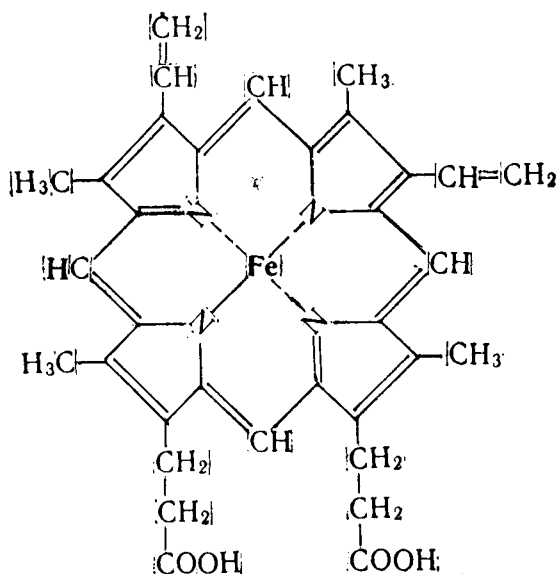
Пирролнинг гидрогенланишидан ҳосил бўлган пирролин ва пирролидинлар кучли асос хоссасига эга. Пиррол ва пирролидин ҳалқалари табиатда кўпгина алкалоидлар таркибида учрайди: никотин, атропин, кокаин ва ҳоказо. Оқсиллар таркибидаги пролин, оксипролин ва триптофан, қон гемоглобини, яшил ўсимликлар пигменти — хлорофилл пиррол ва унинг ҳосилаларидир.

Г. Фишер пиррол химиясининг ривожига катта ҳисса қўшган олим бўлиб, 1935 йилда α -пиррол альдегидини чумоли кислота билан қиздириб порфин ядросини синтез қилади:



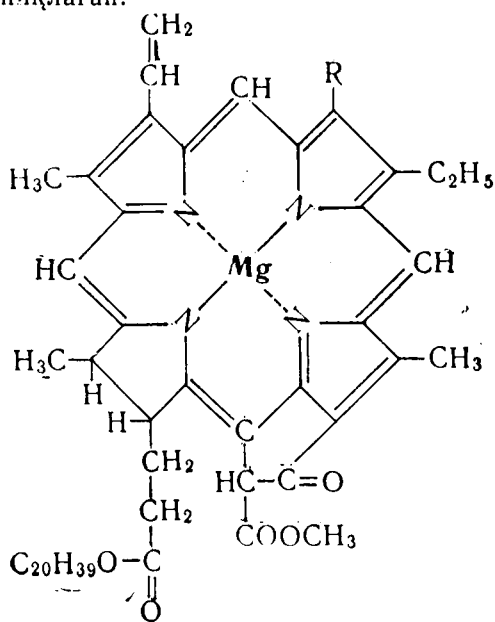
Ҳосил бўлган порфин ядроси ароматик хусусиятга эга бўлиб, 26 та умумлашган электронларни ташкил этади. Порфин молекуласи жуда барқарор бўлиб, электрофилъ алмашиниш реакциясига осон киришади.

Қизил қон таначаларида бўладиган гемоглобин оқсил молекула — глобин ва простетик группа гемдан иборат. Гем — профин билан Fe^{+2} ионининг ҳосил қилган барқарор комплекс бирикмасидир:



гем

Хлорофилл — баргларнинг яшил пигменти, тузилиши жиҳатидан бир-бирига ўхшаш бўлган икки моддадан: кўк-яшил хлорофилл *a* ва сариқ-яшил хлорофилл *b* дан иборат. Хлорофилл *a* тўйинмаган фитол спирт $C_{20}H_{39}OH$ қолдиғини сақлаган порфириннинг магнийли комплекси бўлиб, унинг тузилишини Г. Фишер (1935) аниқлаган:

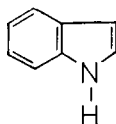


хлорофилл а $R = -\bar{C}H_3$

хлорофилл б $R = -\bar{C} \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$

Хлорофилл б хлорофилл а дан иккинчи ҳалқадаги $-CH_3$ группа ўрнига альдегид группани $-CHO$ бўлиши билан фарқланади. 1958—1960 йилларда хлорофилл америкалик олим Р. В. Вудворд ва унинг шогирдлари томонидан тўлиқ синтез қилинди.

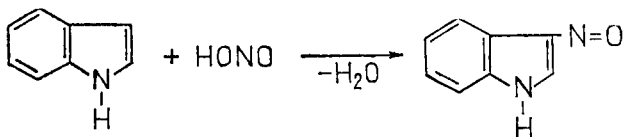
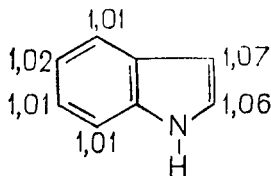
Индол ва унинг ҳосилалари. Индол $52,5^\circ C$ да суюқланадиган, ёқимсиз ҳидли кристал модда.



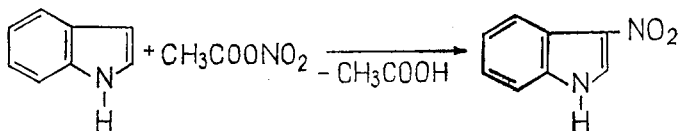
индол

Индол баъзи гулларнинг (жасмин, оқ акация) эфир мойлари таркибида учрайди. У тошкўмир смоласининг тегишли фракцияларидан ажратиб олинади. Суюлтирилган индол эритмаси хушбўй ҳидга эга бўлиб, парфюмерияда ишлатилади.

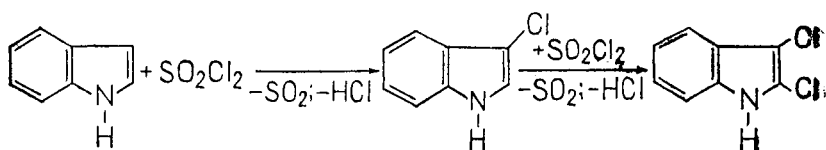
Химиявий хоссалари жиҳатидан индол пирролга ўхшаб кетади. У асос хоссаларига деярли эга эмас. Индолнинг пиррол сингари $>NH$ группасидаги водород атоми металга осон алмашинади. Индол молекуласида электрон зичлиги β -ҳолатда максимал бўлади. Шунинг учун ҳам электрофил алмашинини реакциялари биринчи навбатда шу ҳолатдаги водород ҳисобига кетади.



β -нитрозойндол



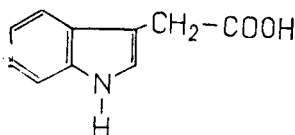
β -нитроиндол



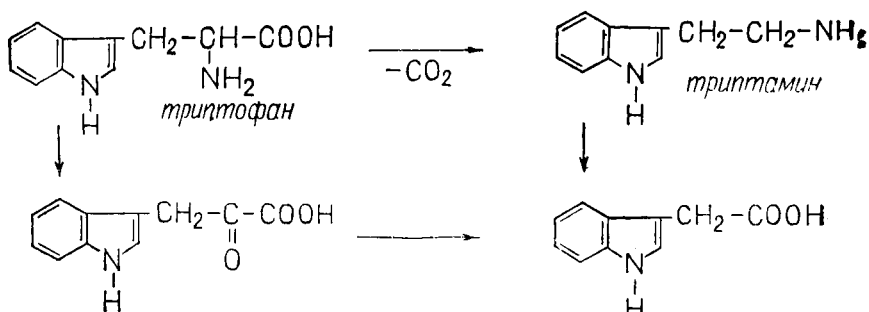
α, β-дихлориндол

Индолнинг кўп ҳосилалари муҳим аҳамиятга эга бўлиб, физиологик актив моддалар қаторига киради.

Гетероауксин (β-индолилсирка кислота) оз миқдорда ўсимликлар таркибида учрайди ва уларнинг ўсишига катта таъсир кўрсатади.



Триптофан (β-индолил — α-аминопропион кислота) оқсил таркибига кирувчи энг муҳим α-аминокислота бўлиб, тирик организмда содир бўладиган оксидланиш-қайтарилиш, декарбоксиллаш ва дезаминлаш реакцияларида қатнашиб, триптами́н, гетероауксин ва 3-индолилпиروضум кислота ҳосил қилади.

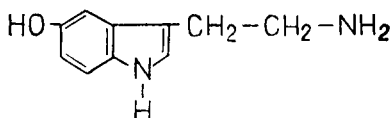


3-индолилпиروضум

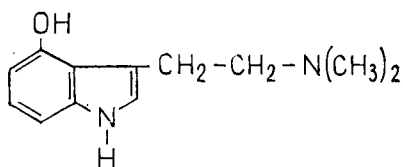
гетероауксин

Триптами́н энг муҳим биогеник амин бўлиб, кўпгина физиологик моддаларнинг асосини ташкил этади.

Серотанин (5-окситриптами́н) — қон босимини оширувчи гармондир:

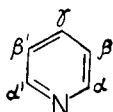


Псилоцин (4-оксидиметилтриптамин) — кучли галлюциноген бўлиб, унинг тузилиши:



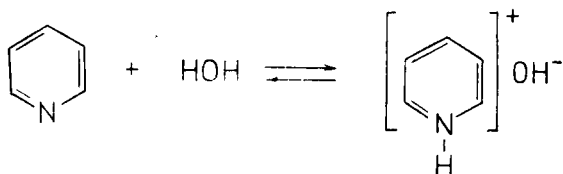
БИР ГЕТЕРОАТОМЛИ ОЛТИ АЪЗОЛИ ГЕТЕРОЦИКЛЛАР

Пиридин — бир гетероатомли олти аъзоли гетероциклларнинг энг муҳим вакили бўлиб, ўзига хос ёқимсиз ҳидли суюқлик. Қайнаш температураси 115°C . Сув билан ҳар қандай нисбатда аралашади.

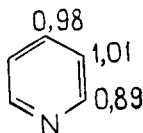


Пиридин ядроси кўпгина табиий бирикмалар — алкалоидлар, витаминлар таркибида учрайди. Саноатда пиридин ва унинг гомологлари тошқўмир смоласидан ажратиб олинади.

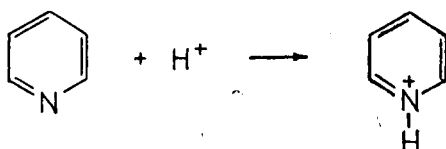
Пиридин асос хоссасига эга, унинг сувли эритмаси лакмусни кўкартиради. Пиридин сув билан аммоний гидроксидга ўхшаш бирикма ҳосил қилади:



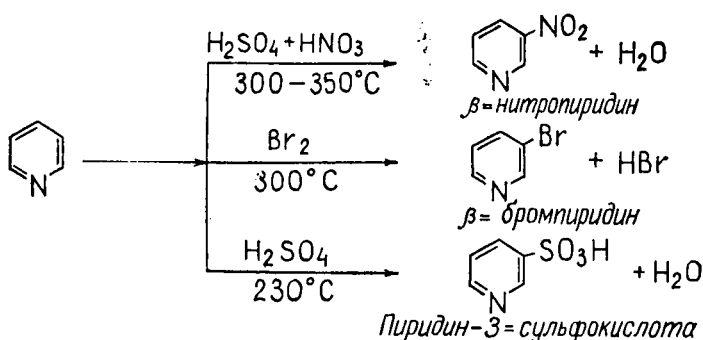
Пиридин кучли кислоталар билан осон кристалланидиган тузлар ҳосил қилади. Пиридин ядроси худди бензол сингари оксидловчилар ва кислоталарга нисбатан барқарор бўлиб, ароматик хоссаларни яққол намоён қилади. Пиридин ядросида электронларнинг тақсимланиши электрофилъ алмашиниш реакциялар β-водород иштирокида, нуклеофилъ реакциялар эса α ва γ водород иштирокида кетишини кўрсатади:



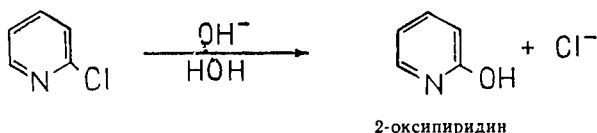
Пиридин электрофиль ўрин олиш реакцияларига бензолга нисбатан қийин (кислотали муҳитда) киришади. Бундай муҳитда пиридин катион ҳолатида бўлади:



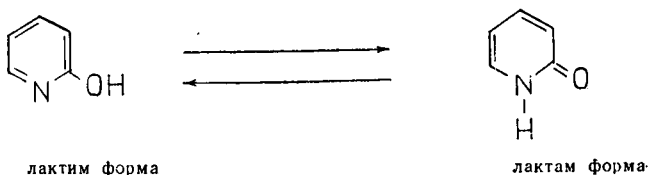
Азотдаги мусбат заряд ядронинг умумий электрон зичлигини янада камайтиради, натижада электрофиль реагентларнинг ҳужуми қийинлашади. Пиридин нитролаш, сульфолаш ва галогенлаш реакциялари юқори температурада ва катализатор иштирокида боради. Бунда реакция маҳсулотларининг унуми унчалик юқори бўлмайди:



Аксинча, нуклеофиль ўрин олиш реакциялари пиридинда осон боради. Масалан, 2-хлорпиридин ишқорий муҳитда осонгина, 2-оксипиридинга қадар гидролизланади:

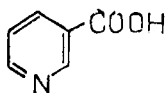


2-оксипиридиннинг таутомер формаси 2-пиридондир:

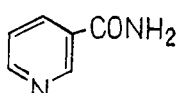


Бу ерда мувозанат ўнгга кучли силжигандир. Пиридиннинг ҳосилалари тирик организмда содир бўладиган биохимиявий жараёнларда муҳим роль ўйнайди. Витамин РР — никотин кисло-

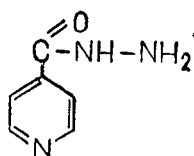
танинг амиди бўлиб, пеллагра касаллигини даволашда ишлатилади.



никотин кислота
β-пиридин карбон кислота)

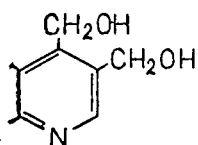


Витамин PP

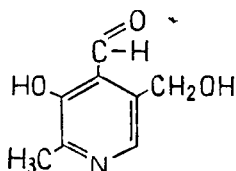


изониазид

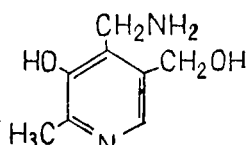
Изониазид эса сил касаллигини даволашда ишлатилади. Витамин B₆ (пиридоксин) ҳам пиридиннинг ҳосиласидир. Организмда пиридоксин ферментатив оксидланиш-қайтарилиш ва аминокислоталарни декарбоксилланиш жараёнида катта роль ўйнайди.



пиридоксин (витамин B₆)



пиридоксаль

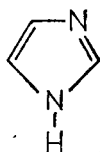


пиридоксамин

БИР НЕЧА АТОМЛИ ГЕТЕРОЦИКЛЛАР

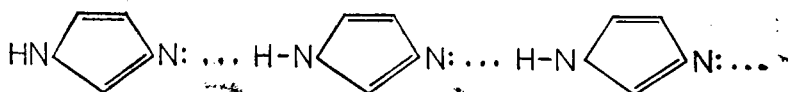
Икки ва ундан ортиқ гетероатомли 5 ва 6 аъзоли гетероциклларнинг энг муҳим вакиллари ва уларнинг ҳосилалари билан қуйида танишиб чиқамиз.

Имидазол ва унинг ҳосилалари. Имидазол рангсиз кристалл



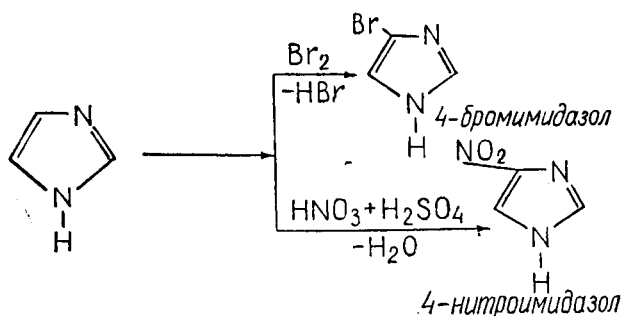
имидазол

модда бўлиб, сувда яхши эрийди, қутбсиз органик эритувчиларда эса ёмон эрийди. Унинг суюқланиш температураси 90°C, қайнаш температураси эса 236°C. Кичик молекуляр массали имидазолнинг бундай юқори температурада қайнаши, имидазол молекулалари орасида водород боғларни мавжудлигининг натижасидир.



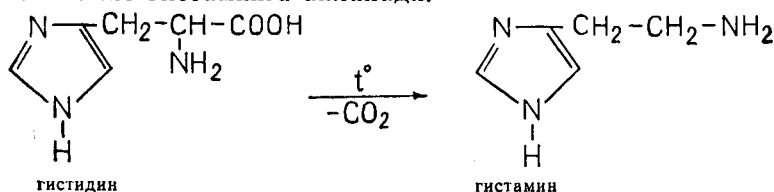
Имидазол аммиакка нисбатан кучсиз, лекин пиридинга нисбатан кучли асосдир. У кучли кислоталар билан реакцияга киришиб кристалл тузлар ҳосил қилади.

Имидазол ароматик бирикмалар сингари электрофиль алмашилиш реакцияларига киришади. У осон галогенланади. Нитроловчи аралашма таъсирида 4-нитроимидазол ҳосил қилади:



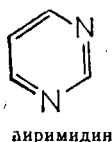
Имидазол ядроси оксил таркибига кирувчи табий аминокислоталар ва баъзи алкалоидлар таркибида бўлади.

Гистидин — оксил моддаларнинг гидролизланиш маҳсулоти бўлиб, имидазолнинг энг муҳим ҳосиласидир. Гистидин декарбоксилланиб гистаминга айланади.



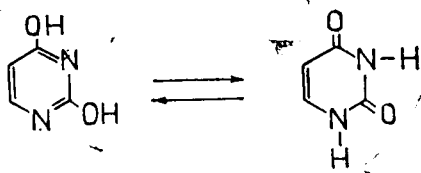
Гистамин кам концентрацияларда қон босимини пасайтириш ва силлиқ мускулларни активлаштириш хусусиятига эга.

Пиримидин ва унинг ҳосилалари. Икки гетероатомли олти аъзоли гетероциклларнинг энг муҳими пиримидиндир. Пиримидин ядроси нуклеин кислоталар, витаминлар, алкалоидлар ва доривор моддалар таркибига киради:

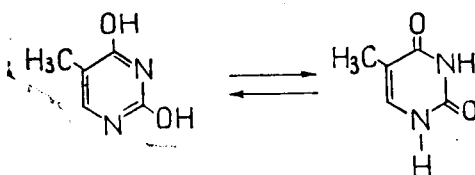


Пиримидин рангсиз кристалл модда бўлиб, 22°C да суюқланади ва 124°C да қайнайди, сувда яхши эрийди,

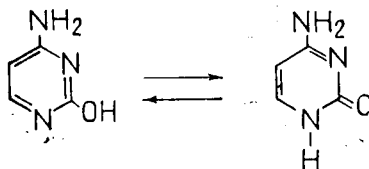
Пиримидин кучли кислоталар билан тузлар ҳосил қилади. Электрофилъ алмашилиш реакциялари пиримидинга (пиридинга ўхшаш) қийин кетади ва реакциялар 5 чи ҳолатдаги водород ҳисобига боради. Нуклеин кислоталар химиясида пиримидиннинг гидрокси ва амина-ҳосилалари бўлган урацил, тимин ва цитозинлар катта аҳамиятга эгадир.



2, 4-диоксипиримидин (уроцил)



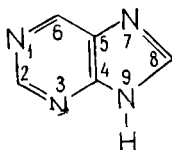
5-метил — 2, 4-диоксипиримидин (тимин)



2-окси — 4-аминопиридин (цитозин)

Кристалл ҳолатдаги урацил, тимин ва цитозинлар лактам формасида мавжуд бўлади, бундай формада бўлишлиги бир қатор физик-химиявий методлар ёрдамида аниқланган. Бу уч бирикма юқори температурада суюқланадиган (300°C дан юқори), сувда яхши эрийдиган моддалардир, улар сунъий усуллар билан ҳам олинган.

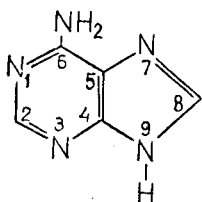
Пурин ва унинг ҳосилалари. Пурин ароматик гетероцикл бўлиб, унинг молекуласи пиримидин билан имидазол ҳалқаларининг конденсирланишидан таркиб топган:



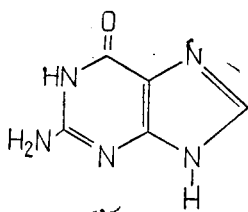
пурин

Пурин сувда осон эрийдиган кристалл модда, суюқланиш температураси 217°C. Пурин кучсиз асос бўлиб, оксидловчилар таъсирига чидамли.

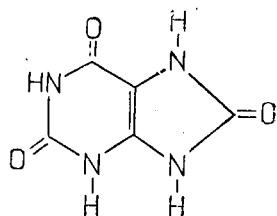
Пурин табиатда топилган эмас, лекин молекуласида пурин ядроси тутган моддалар ўсимлик ва ҳайвонот дунёсида кўп учрайди. Пуриннинг гидроксид ва амин-ҳосилалари жуда катта аҳамиятга эгадир. Улар таутомер шаклда бўлиб, кристалл ҳолатда қуйидаги тузилишга эга:



аденин (6-аминопурин)



гуанин (6-окси-2-аминопурин)

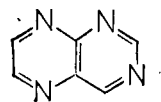


сийдик кислота (2, 6, 8-триоксипурин)

Барча окси- ва аминопуринлар юқори температурада суюқланувчи (300°C дан юқори), рангсиз кристалл моддалар бўлиб, сувда ёмон эрийди. Сийдик кислота, мочевино билан бирга сийдик таркибига киради ва тирик организмдан сийдик тарзида бирга ажралади. Қуш ва судраллиб юрувчилар чиқиндисиди, бўғма илоннинг чиқиндисиди унинг миқдори 90% гача бўлади.

Аденин ва гуанин нуклеин кислоталарнинг асосий қисмини ташкил этиб, булар чой, қанд лавлагиди таркибиди кўп миқдорда бўлади.

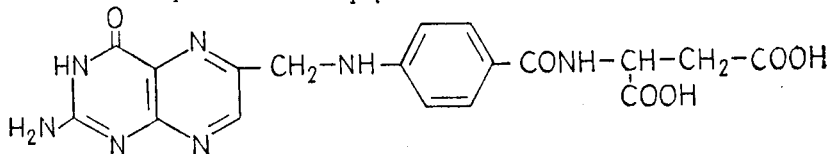
Птеридин ва унинг ҳосилалари. Птеридин таркибиди тўртта атом азот тутган ароматик гетероцикл бўлиб, унинг молекуласи пиримидин ва пиазин ҳалқаларнинг конденсирланишидан ҳосил бўлган. У сувда яхши эрийди ва асос хоссасини намоён қилади.



птеридин

Птеридин ҳосилалари табиатда топилган бўлиб, птеридин ядроси энг муҳим витаминлар — фоль кислота ва рибофлавин (витамин В₂) таркибиди бўлади.

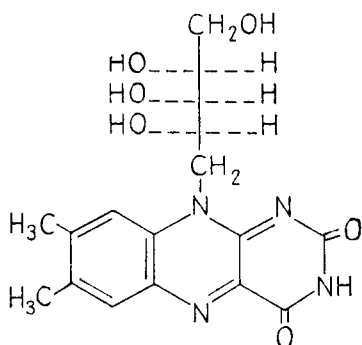
Фоль кислота (птеронилглутамин кислота) энг муҳим витаминлардан бири бўлиб, ўсимлик оламида, айниқса, ўсимликларнинг яшил баргиди кенг тарқалган.



фоль кислота

Фоль кислотанинг тузилиши синтез йўли билан тасдиқланиб, ҳозирда унинг синтези саноат миқёсида ҳам амалга оширилган.

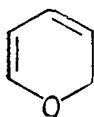
Рибофлавин (витамин В₂) немис олими Р. Кун томонидан сут зардобидан ажратиб олинган бўлиб, ҳозирда саноатда Д-рибоза, аллоксана ва о-ксилидин асосида синтез қилиб олинади.



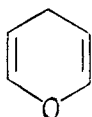
рибофлавин

Рибофлавин фоль кислота каби одам ва ҳайвон организмни нормал ривожланиши учун энг муҳим факторлардан бири ҳисобланади.

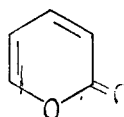
Пиран ва унинг ҳосилалари. α - ва γ -пиранлар молекуласида ксилород тутган гетероцикллар бўлиб, улар соф ҳолда олинмаган қарорсиз моддалар, лекин уларнинг ҳосилалари α - ва γ -



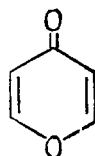
α -пиран



γ -пиран

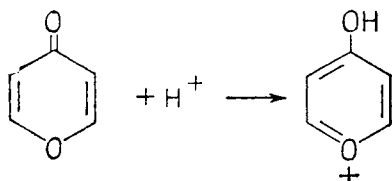


α -пирон

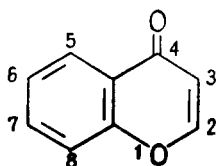


γ -пирон

ниқса γ -пиронлар табиатда кенг тарқалган. α -пирон 206—209°C да қайнайдиған мойсимон суюқлик бўлиб, унчалик амалий аҳамиятга эга эмас. γ -пирон 32°Cда суюқланадиган, сувда яхши эрийдиган қаттиқ модда бўлиб, асос хоссаларини яққол намоён қилади, яъни кучли кислоталар билан реакцияга киришиб пироксоний тузларини ҳосил қилади:

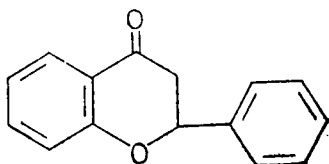


Пироксоний тузлари анча барқарор бирикмалар бўлиб, кўпгина табиий бирикмалар таркибида учрайди. Хромон—2,3-бенз- γ -пирон (суюқланиш температураси 59°C):



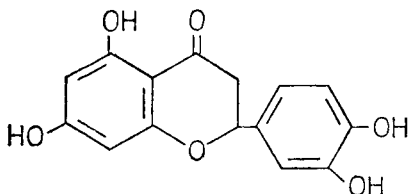
унинг ядроси витамин Е (токоферол) да, шунингдек ўсимликларнинг гулларида ва бошқа органларида учрайдиган табиий пигментлар таркибида бўлади.

Флавон—2-фенилхромон

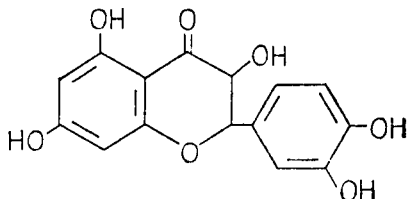


бўлиб, унинг полиокси ҳосилалари ўсимликларнинг сариқ ёки жигаррангли пигментларидир.

Масалан:



лутеолин



кверцетин

Булар ўсимликларда гликозидлар ҳолида учрайдилар. Кверцетинни 6— α -рамнозидо—*D*—глюкоза билан ҳосил қилган гликозиди рутин бўлиб, у витамин *P* группасига кирувчи моддалар қаторига киради.

Антоцианлар ўсимликка ранг берувчи пигментлар бўлиб, гликозидлардир. Улар таркибида углеводлар ва углерод бўлмаган бирикмалар—антоцианидинлар бўлади. Антоцианидинлар оксифлавонларни *Mg* ва кислота ёрдамида қайтарилганда ҳосил бўлади. Масалан, кверцетинни қайтарганда антоцианидиннинг энг типик вакили—цианидин ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган цианидин гидрогенланганда катехинга ўтади:

ма ҳолида олинади. Ҳозирги вақтда алкалоидлар аралашмасидан тоза индивидуал алкалоидларни ажратиш олиш учун хроматография усулларининг барча турлари (адсорбцион, ион-алмашувчи, юпқа қатламда хроматография, газ — суюқлик хроматография) ва ҳозирги замон аналитик усуллар кенг қўлланилади.

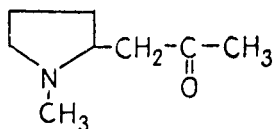
Алкалоидларни идентификациялашда ва тузилишини аниқлашда классик усуллар билан бир қаторда ИҚ-, УБ-, масс-спектроскопия, газ хроматография, ЭПР, ЯМР ва рентгено-структура анализи сингари ҳозирги замон физик-химиявий усуллар кенг қўлланилади.

Ҳозирги вақтда 3000 дан ортиқ алкалоидлар маълум бўлиб, уларнинг кўпи XX асрда кашф этилган. Совет олими академик А. П. Орехов СССРда алкалоидлар химиясининг асосчиси ҳисобланиб, кўп ўсимликлардан бир қатор алкалоидлар ажратиш олишга муваффақ бўлган.

Ўзбекистон олимларининг алкалоидлар химиясини ривожлантиришдаги қўшган ҳиссалари Иттифоқда эмас, дунё миқёсида ҳам маълумдир. Социалистик Меҳнат Қаҳрамонлари академик С. Ю. Юнусов, О. С. Содиқов ва уларнинг шогирдлари катта илмий-тадқиқот ишларини олиб бормоқдалар. Шу вақтгача Совет Иттифоқида жами 1250 та алкалоид ажратиш олинган бўлиб, жумладан академик С. Ю. Юнусов бошчилик қилган ҶЗССР Фанлар Академияси қошидаги ўсимлик моддалари химияси институтининг алкалоидлар химияси лабораторияси олимлари томонидан турли ўсимликларнинг ҳар хил органларидан 760 та алкалоид ажратиш олинди. Улардан 390 таси фанда маълум бўлмаган янги алкалоидлар бўлиб, уларнинг тузилишларини исбот қилдилар. Шу билан бирга С. Ю. Юнусов ўсимликларнинг ривожланиш жараёнида алкалоидларни ўсимлик аъзоларида тўпланиш вақтларини кўрсатувчи ва алкалоидлар бир органдан иккинчи органга ўтиш даврида маълум химиявий жараёнларда қатнашиш қонуниятларини ёритиб берди.

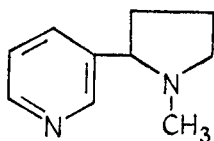
Алкалоидлар тузилишига кўра, яъни таркибига кирган гетероциклларнинг табиатига қараб классификацияланади. Қуйида энг муҳим бўлган бир неча алкалоидлар устида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Гигрин — оддий тузилишга эга бўлган алкалоид бўлиб, таркибида пирролидин ҳалқасини тутати. У Жанубий Америкада ўсадиган кока ўсимлигидан ажратиш олинган.



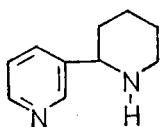
Никотин. Тамаки (*Nicotiana tabacum*) ўсимлигининг барги ва илдизидида учрайдиган, сувда яхши эрийдиган мойсимон суюқ-

лик. У энг заҳарли алкалоидлардан бири бўлиб, қишлоқ хўжалигида контакт инсектициди сифатида ишлатилади.



НИКОТИН

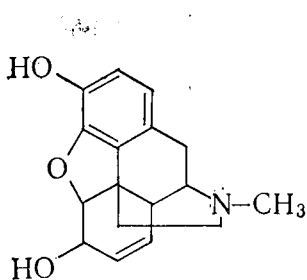
Анабазин. Ўрта Осиёда ўсадиган *Anabasis aphylla* заҳарли ўсимликнинг асосий алкалоиди бўлиб, рангсиз, мойсимон, кучли заҳарли суюқликдир. 1929 йилда анабазиннинг тузилишини А. П. Орехов аниқлаган.



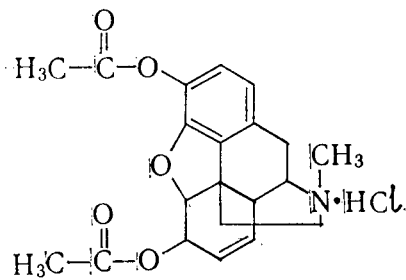
АНАБАЗИН

Анабазин никотин сингари қишлоқ хўжалигида контакт инсектициди сифатида ишлатилади.

Морфин — кўкнор ўсимлигининг пишмаган уруғидан сутсимон ширадан (афьон) ажратиб олинadиган асосий алкалоиддир. Афьон (опиум) таркибида 25 дан ортиқ алкалоид топилаган. Морфин кучли анестетик (оғриқни қолдирувчи препарат) бўлиб, унга организм тез ўрганади, наркотик хусусиятига эга. Кодеин — морфиннинг о-метил эфири бўлиб, йўтални қолдиришда ишлатилади. Диацетилморфиннинг хлоргидрати — «героин» энг кенг қўлланиладиган наркотикдир.

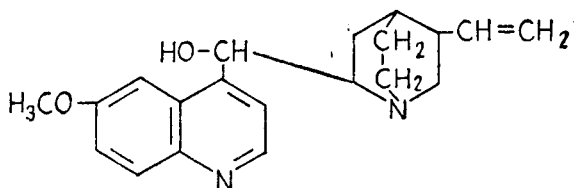


морфин



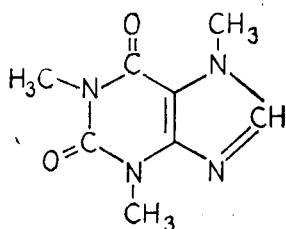
героин

Хинин — хин дарахти пўстлоғида учрайдиган алкалоидлар ичида энг кўп миқдорда бўлиб, медицинада безгакни даволашда ишлатиладиган муҳим дорилардан биридир.



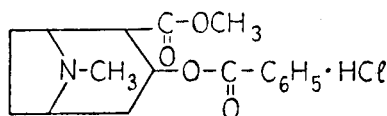
хинин

Кофеин — чой баргини қайта ишлаш саноатида чой барглари чиқиндисидан олинади. У оқ кристалл бўлиб, 234—237°C эрийди, медицинада марказий нерв система ишларини яхшилашда кенг ишлатилади.



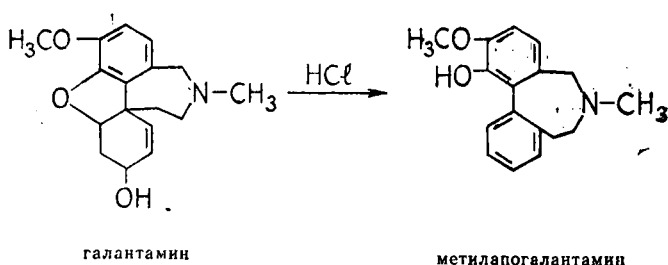
кофеин

Кокаин — экгониннинг ҳосиласи бўлиб, *Erythroxyloncocaе* нинг баргидан олинади. Унинг водородхлорид тузи медицинада маҳаллий оғриқни қолдиришда ишлатилади. Кокаинга киши аъзоси тез ўрганиши туфайли, уни кўп истеъмол қилган одамлар гиёванд бўлиб қолади. У рангсиз нинасимон кристалл бўлиб, 196°C да эрийди.



кокаин водородхлорид

Галантамин — уни биринчи *Galanthus woronowii* ўсимлигининг ер остки қисмидан олинган, ҳозир эса Сурхондарё областида ўсадиган *Ungernia victoris* ўсимлигининг ер устки қисмидан (Тошкент химия фармацевтика заводида) олинади. Галантамин водород бромид тузи медицинада болаларни шоллик касалликларидан (полиомиелит) даволашда ишлатилади. Уни хлорид кислота билан ишлаб, метилапогалантамин препарати олинади, у қон босимни туширувчи дори сифатида кенг ишлатилади.



АНТИБИОТИКЛАР ҲАҚИДА ТУШУНЧА

Антибиотиклар деб, айрим микроорганизмларни, юксак ўсимликларни ва ҳайвон тўқималарини ишлаб чиқарган моддалари бошқа микроорганизмлари ўсишини, кўпайишини тўхтатишига ва йўқ қилишига айтилади.

X—XI асрларда Абу-Али-ибн-Сино айрим моғорлардан йиринг бойлаган яраларни даволашда фойдаланган. 1872 йили рус олими В. А. Манассеин *Penicillium glaucum* ўстирилган суюқликда бактерия бўлмаганлигини аниқлайди.

1928 йили инглиз олими А. Флеминг *Penicillium notatum* моғори стафилококкнинг ўсишини камайтирганлигини кўрсатиб, бу моғорни пенициллин деб атади.

1942 йилда СССР да профессор З. В. Ермольева, Т. И. Болезина билан биргаликда пенициллин олиш технологиясини йўлга қўйиб, Улуғ Ватан уруши йилларида ундан кенг фойдаланилган.

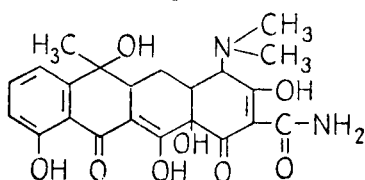
Антибиотикларнинг хоссаларини, тузилишларини ва таъсир этиш механизмларини ўрганишда, шунингдек тараққий эттиришда совет олимларидан М. М. Шемякин, А. С. Хохлов, Ю. А. Овчинников, В. А. Энгельгардт ва А. С. Спиринларнинг роли жуда каттадир.

Ҳозирги пайтда СССРда 50 га яқин антибиотиклар ишлаб чиқилади. Шунинг учун бизнинг мамлакатимиз бу соҳада дунёда биринчилар қаторида туради.

Табий антибиотикларни ва уларнинг сунъий аналогларини қуйидаги синфларга бўлиш мумкин:

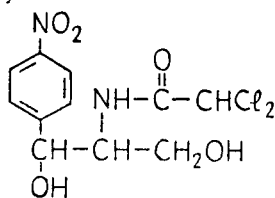
- 1) алициклик тузилишга эга бўлган антибиотиклар (тетрациклин группаси);
- 2) ароматик углеводород сақлайдиган антибиотиклар (левомицетин группаси);
- 3) гетероциклик молекула сақлайдиган антибиотиклар (пенициллин ва уларнинг аналоглари);
- 4) гликозидлар типидagi антибиотиклар (неомицинлар, эритромицинлар ва бошқалар);
- 5) шишга қарши хусусиятга эга антибиотиклар (актиномицинлар хосиласи);
- 6) полипептид типидagi антибиотиклар (грамидинлар ва бошқалар).

Тетрациклин. Бу препаратни олишда *Streptomyces rimosus* микроорганизмдан фойдаланилади. Сариқ рангли кристалл, аччиқ мазага эга. У медицинада зотилжам, дизентерия, кўк йўтал, бруцеллез ва тиф касалликларини даволашда ишлатилади.



тетрациклин

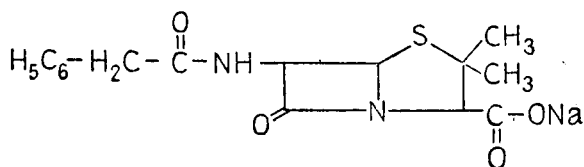
Левомицетин — уни 1947 йилда *Streptomyces venezuelae* дан олинган ва 1949 йилда молекула тузилиши аниқланади ва синтез қилинади. Оқ ёки сарғиш кристалл модда, аччиқ мазага эга, 149—153°C да эрийди. Бу ҳам зотилжам, тиф, дизентерия, кўк йўтал ва бошқа юқимли касалларни даволашда ишлатилади.



левомицетин

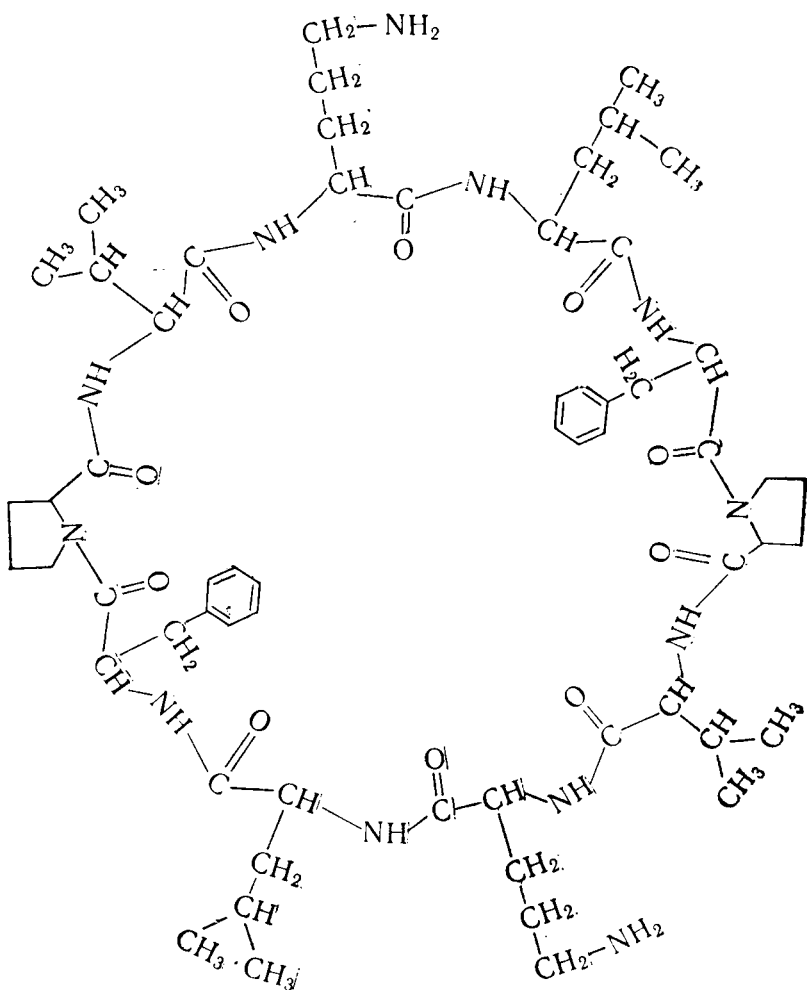
БЕНЗИЛПЕНЦИЛЛИННИНГ НАТРИЙЛИ ТУЗИ

Оқ кристалл гигроскопик модда, у медицинада зотилжам, сўзак, сифлис, йирингли яраларни, томоқ оғришини ва бошқа юқимли касалликларни даволашда ишлатилади.



бензилпенциллиннинг натрийли тузи

Грамицидин — С. 1942 йили совет олимлари Г. Ф. Гаузе ва М. Г. Бражникова грамицидинни *Bacillus brevis* бактериясидан ажратиб оладилар ва уни Москва яқинидаги тупроқларда ҳам борлигини аниқлайдилар. У сариқ кристалл бўлиб, 256—258°C да эрийди. Бу препарат, асосан, стрептококк, стафилококк, пневмококк ва бошқа микроорганизмларни йўқ қилишда ишлатилади.

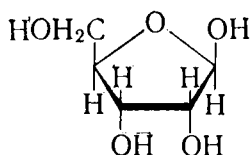


грамцидин-С

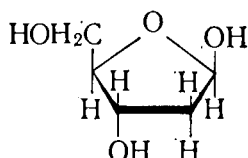
XXI б о б. НУКЛЕИН КИСЛОТАЛАР

Нуклеин кислоталар [НК] юқори молекуляр бирикмалар бўлиб, тирик организмлардаги ирсий белгиларнинг наслдан-наслга ўтиши, оқсилларнинг биосинтези каби муҳим ҳаётий жараёнларда катта роль ўйнайди. Шунинг учун ҳам кейинги

йилларда нуклеин кислоталарни ўрганишга алоҳида эътибор берилмоқда. Нуклеин кислоталар биринчи марта 1868 йилда Ф. Мишер томонидан топилиб, уларнинг тузилиши узоқ вақтгача аниқланмаган. Асримизнинг 40 йилларига келиб А. Тодда нуклеин кислоталарнинг тузилишини ўрганиб, уларнинг молекуласида β -D — рибофураноза ва 2-дезоксид- β -D — рибофуранозалар каби пентозларнинг узун занжири бўлишлигини аниқлади.

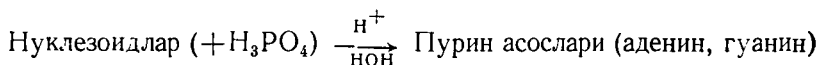
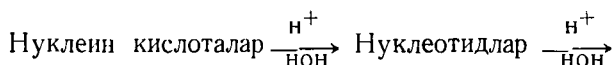


β -D-рибофураноза



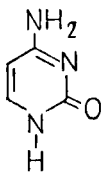
2-дезоксид- β -D-рибофураноза

Нуклеин кислоталарнинг тузилишини ўрганишда уларнинг ўзига хос ферментлар, кислота ва ишқорлар иштирокида гидролизланиш реакцияси муҳим роль ўйнайди. Нуклеин кислоталар қуйидаги босқичли схема бўйича босқичли гидролизланади:

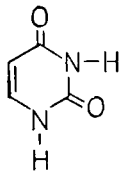


+ Пиримидин асослари (цитозин, урацил, тимин) + Пентозлар (рибоза, дезоксирибоза).

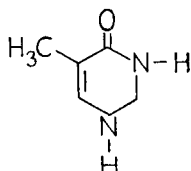
Схемадан кўриниб турибдики, нуклеин кислоталарнинг гидролизининг сўнгги босқичида пурин ва пиримидин асослари, углерод компонентлари рибоза, дезоксирибоза ва фосфат кислота ҳосил бўлади. НК таркибига кирувчи пурин ва пиримидин асослари:



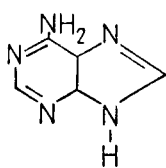
цитозин (ц)



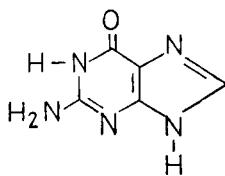
урацил (у)



тимин (т)



аденин (а)



гуанин (г)

пентозаларнинг қолдиғи билан бириккан.

Нуклеин кислоталар икки катта синфга бўлинади:

1. Дезоксирибонуклеин кислоталар (ДНК) — тўлиқ гидролизланганда аденин, гуанин, цитозин, тимин, дезоксирибоза ва фосфат кислоталар ҳосил бўлади.

2. Рибонуклеин кислоталар (РНК) — гидролизланганда эса аденин, гуанин, цитозин, урацил, рибоза ва фосфат кислотага парчаланади.

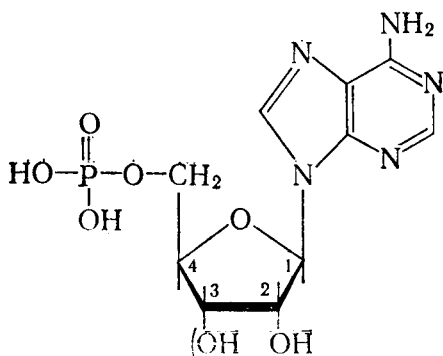
Демак, ДНК РНК дан таркибига кирувчи пентозаларнинг ҳамда пириимидин асосларининг турлича бўлишлиги билан фарқланади, яъни ДНК молекуласи таркибида дезоксирибоза ҳамда пириимидин асоси урацил қолдиғи бўлса, РНК молекуласи таркибига рибоза (дезоксирибоза ўрнига) ҳамда тимин (урацил ўрнига) қолдиқлари киради.

НУКЛЕОТИДЛАР

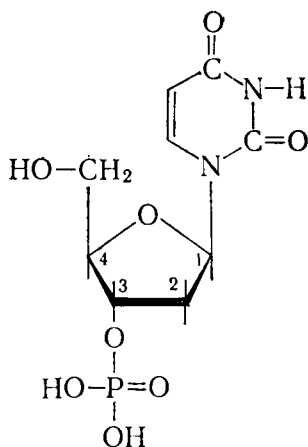
Нуклеин кислоталарнинг гидролизини ишқорлар иштирокида нуклеотид ҳосил бўлиш босқичида тўхтатиш мумкин. Нуклеотидлар таркибидаги молекулалар қуйидаги тартибда жойлашган: пурин ёки пириимидин асоси — пентоз-фосфат кислота.

Нуклеотидларда фосфат кислота қолдиғи пентозаларнинг C_3 ёки C_5 углерод атомларига бириккан бўлиб, пурин ёки пириимидин асослари эса пентозаларнинг C_1 углероди билан боғланган.

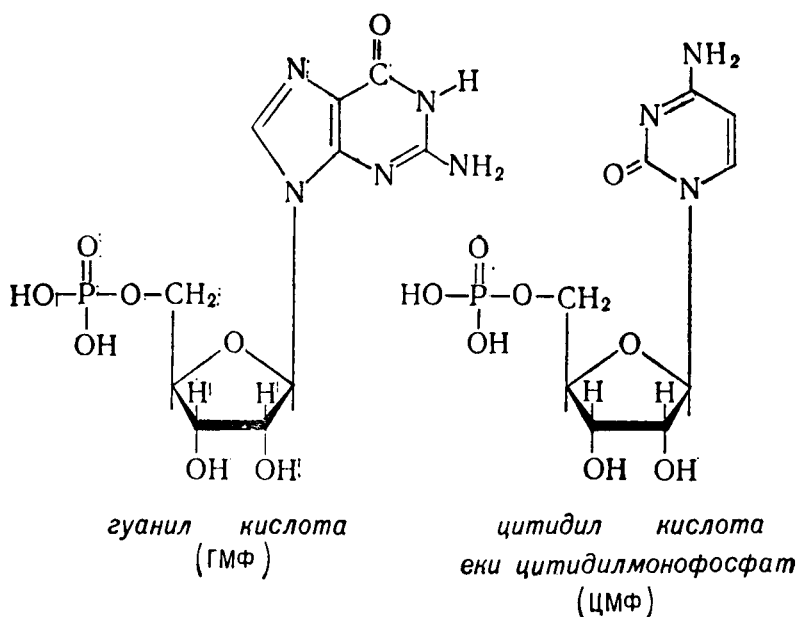
Масалан, РНК нинг гидролизидан ҳосил бўлган нуклеотидлар:



аденил кислота
ёки 5-аденилмонофосфат
(АМФ)



уриди́л кислота
ёки 3-уриди́лмонофосфат
(УМФ)

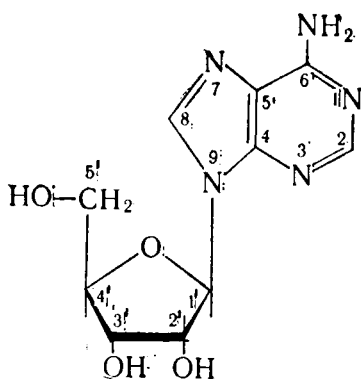


Юқорида келтирилган нуклеотидлар рибонуклеотидлар бўлиб, таркибида дезоксирибоза қолдиғини тутувчи нуклеотидлар эса дезоксинуклеотидлардир. ДНК таркибига кирувчи барча (тўртта) дезоксинуклеотидлар ДНК ни гидролизланишидан ҳосил бўлиши мумкин.

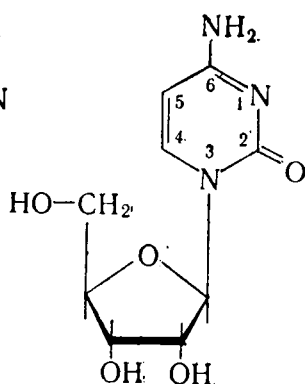
НУКЛЕОЗИДЛАР

Нуклеозидлар — азот сақловчи N — глюкозидлар бўлиб, НК ларнинг чала гидролизланиш маҳсулотидир. Нуклеозидларни ҳосил қилувчи пурин ёки пиримидин асослари ва углерод компонентлари (рибоза ёки дезоксирибоза) бир-бири билан глюкозид боғ орқали бирикади. Бунда глюкозид боғ углерод компонентларининг C₁ атоми билан пиримидин асосидаги учинчи N — атоми ва пурин асосидаги тўққизинчи N — атоми орқали бириккан бўлади.

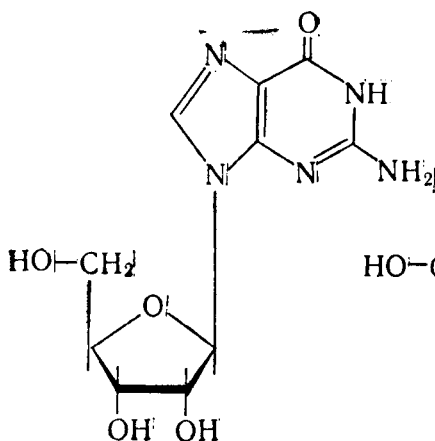
РНҚ дан қуйидаги 4 та нуклеозидни ажратиш олиш мумкин.



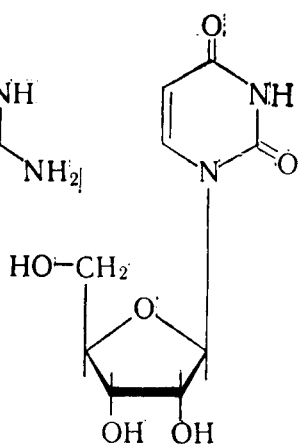
аденозин



цитидин

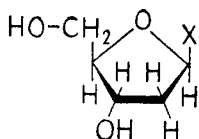


гуанозин



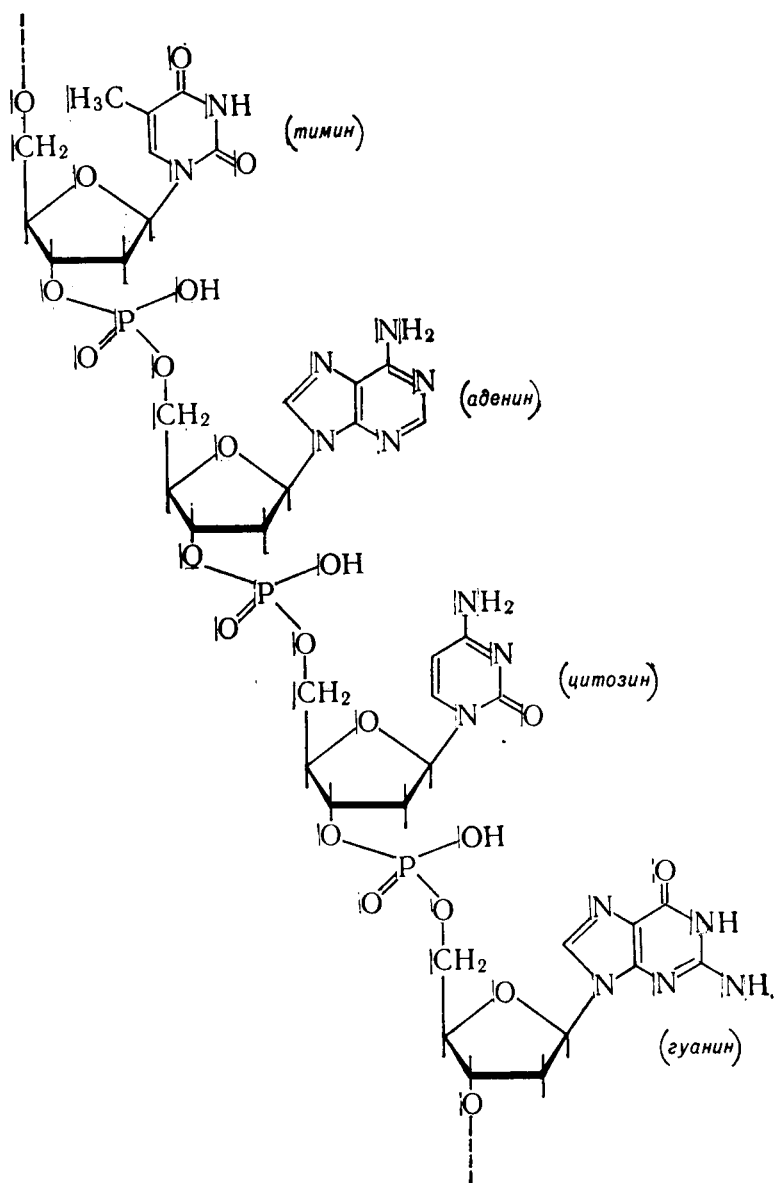
уридин

ДНК дан эса юқоридаги каби дезоксирибонуклеозидлар аж-
ратиб олиш мумкин :



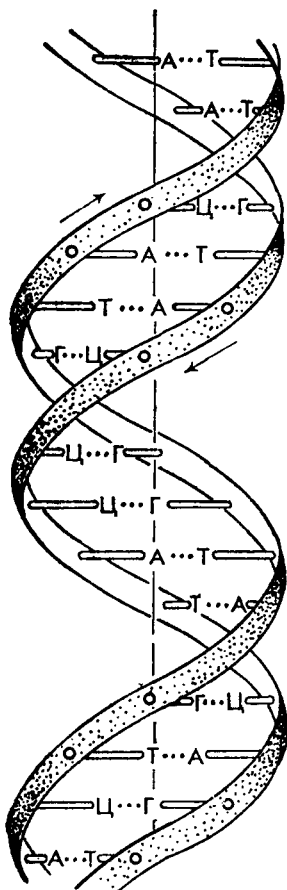
2-дезоксирибоза қолдғи

Бу ерда X — пурин ва пиримидин асослари (аденин, гуанин,
цитозин ва тимин).



17- расм. ДНК молекуласининг бирламчи структураси.

НУКЛЕИН КИСЛОТАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ



18-расм. ДНК молекуласининг қўш спирал шаклидаги кўриниши.

Нуклеин кислота молекулалари нуклеотидларнинг полимерланиши натижасида ҳосил бўлган полинуклеотидлар занжиридан иборат. НК химиявий тузилишига кўра полирибонуклеотидлар РНК ва полидезоксирибонуклеотидлар ДНК га бўлинади.

Нуклеин кислоталар молекуласидаги нуклеотидлар қолдиғи бир-бири билан фосфат кислота воситасида бириккан. Фосфат кислота ҳар доим бир нуклеотид таркибидаги рибоза (дезоксирибоза)нинг C_3 атоми билан, иккинчи нуклеотид таркибидаги рибоза (дезоксирибоза)нинг C_5 атоми билан боғланган бўлади. Демак, ДНК да ва РНК да фосфат кислота фақат 3- ва 5-углерод атомлари орқали боғланади. Уларнинг молекулаларида тармоқланиш кузатилмайди. Шундай қилиб, ДНК ҳамда РНК нинг нуклеотидли таркиби, яъни уларнинг бирламчи чизиқли структураси япши ўрганилган. 17-расмда ДНК молекуласининг 4 та нуклеотидли такрорланувчи звенодан иборат бирламчи структураси келтирилган:

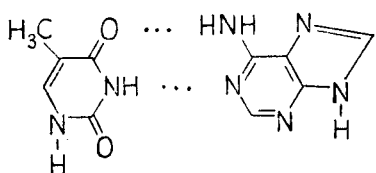
ДНК нинг молекуляр массаси жуда катта бўлиб, 200000 дан 20000 000 га етади. ДНК нинг тирик организмларда ирсий белгиларни сақлаш ва наслдан-наслга ўтказиш функциясини бажариши ҳар томонлама исботланган. ДНК таркибидаги нуклеотидларнинг ўзаро муносабати маълум қонуниятларга бўйсунди. Бу қонуниятлардан бирини дастлаб америкалик олим Чаргафф аниқлаган бўлиб, у Чаргафф қоидаси деб атади. Бу қоидага мувофиқ, ҳар қандай ДНК таркибидаги адеинин моляр миқдорини тиминининг моляр миқдорига ва гуаниннинг моляр миқдорини цитозиннинг моляр миқдорига нисбати 1 га тенг, яъни

$$A/T = \frac{G}{C} = 1$$

1951 йилда М. Уилкинс ДНК нинг рентген структура анализини амалга оширди. Чаргафф, Тодд, Л. Полинг ишларига асосланиб, Д. Уотсон ва Ф. Крик ДНК нинг иккиламчи тўлиқ структурасини ва унинг қўш спираль моделини (18- расм) аниқладилар.

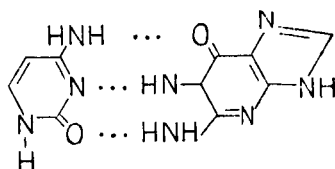
Бу моделга асосан ДНК молекуласи қўш спираль ҳосил қилувчи иккита полинуклеотид занжиридан ташкил топган бўлиб,

ҳар иккала занжир битта умумий ўққа эгадир. Бу занжирлар бир-бирига қатъий разишда мос келадиган жуфт асос молекулалари орасида вужудга келган водород боғланиш билан боғланган. Водород боғланиш фақат специфик жуфт асослар аденин-тимин ва гуанин-цитозин молекулалари орасида бўлади. Бунда аденин билан тимин иккита водород боғ, гуанин билан цитозин эса учта водород боғ ҳосил қилиб бириқади.



тимин

аденин



цитозин

ДНК молекуласидаги аденин миқдори ҳар доим тимин миқдорига, гуанин миқдори эса цитозин миқдорига тенг бўлади. Бу ўз навбатида Чаргафф қоидаларига мос эканлигини кўрсатади.

НУКЛЕИН КИСЛОТАЛАРНИНГ БИОЛОГИК АҲАМИЯТИ

ДНК ва РНКлар барча тирик организмлар таркибига киради ва уларнинг ҳаётий жараёнларида муҳим роль ўйнайди. ДНК тирик организмда ирсий белгиларни сақлаш ва наслдан-наслга ўтказиш функциясини бажариши ҳамда уларнинг ўз-ўзидан кўпайиши ҳар томонлама исботлаган. Уотсон ва Крик яратган модель ДНК нинг бу хусусиятларини қандай амалга оширишни тушунтириб берди. ДНК молекуласи, асосан, ҳужайра ядросида мужассамлашган бўлиб, ҳужайранинг бўлиниш даврида унинг миқдори ўз-ўзидан икки баравар кўпаяди. Бу жараён *репликация* дейилади. Репликация жараёнида ДНК нинг қўш спиралли молекуласини ташкил қилувчи иккита полинуклеотид занжир бир-биридан ажралади. Кейин уларнинг ҳар бири матрица сифатида намоён бўлади ва уларга нисбатан тўлдирувчи комплементарли (тўлдирувчи) бўлган янги полинуклеотид занжирлар вужудга келади. Янги полинуклеотид занжирдаги нуклеотидларнинг кетма-кет жойлашиши эски занжирдаги нуклеотидлар томонидан белгиланади. Шунинг учун ҳам эски занжирга тўлдирувчи бўлган янги занжир ҳосил бўлади. Кейин бу занжирлар бир-бири билан қўшилиб, ДНК нинг янги молекуласини ҳосил қилади. Демак, дастлабки битта ДНК молекуласидан айнан бир хил бўлган иккита ДНК молекуласи ҳосил бўлади.

РНКлар ҳужайранинг ҳамма хилида учрайди. Лекин уларнинг асосий қисми рибосомаларда тўпланган. Ҳужайра таркибида учрайдиган РНК молекулаларининг массаси, химиявий тузилиши ва функциясига қараб бир-биридан фарқ қилади. Ҳужайрада асосан уч хил РНК учрайди.

1. Ҳужайрадаги РНК нинг 80% га яқинини рибосомалар РНК (р-РНК) ташкил қилади. р-РНК ҳужайранинг махсус органида — рибосомаларда тўпланган бўлиб, рибосомада оқсиллар синтезини амалга оширишда иштирок этади.

2. Транспорт РНК (т-РНК) айрим аминокислоталарни оқсил синтез қилинадиган жойга (рибосомаларга) ташиш вазифасини бажаради. Ҳар бир оқсил таркибига кирувчи аминокислоталарнинг ўзига хос т-РНК си бор бўлиб, уларнинг сони 20 га яқиндир.

3. РНК нинг учинчи тури информацион РНК (и-РНК) ёки воситачи РНК дейилади. и-РНК ҳужайраларда оқсилларнинг қандай тури синтез қилиниши тўғрисида информация беради. Бундай и-РНК мавжудлигини 1957 йилда совет олимлари А. Н. Белозерский ва А. С. Спиринлар айтиб ўтган эдилар. Лекин у фақат 1960 йилга келиб аниқланди. Нуклеин кислоталарнинг, яъни ДНК ва РНК нинг уч хил турланиш тўлиқ функциясини ўрганиш биологик химиянинг вазифасидир.

Маълумки оқсил молекуласини ташкил этадиган полипептид занжирдаги аминокислоталарнинг кетма-кетлиги ДНК молекуласидаги нуклеотидлар томонидан аниқланади. Бирон-бир хабар ёки маълумотни шартли белгилар ёрдамида ифодалаш *кодлаш ёки код* деб аталади. Биологияда генетик информацияни, яъни оқсил молекулаларини ташкил этувчи 20 хил аминокислотани ДНК молекуласидаги 4 хил нуклеотид ёрдамида ифодалашга *генетик код* дейилади.

Ҳозирги вақтда генетик коднинг умумий характерли хусусиятлари яхши ўрганилган. 1961 йилда инглиз олими Крик генетик код триплетли характерга эга эканлигини, яъни учта нуклеотид тўпламидан ташкил топганлигини аниқлади. У Крик ифодасига кўра *кодон* деб аталади. Демак, барча кодон учта нуклеотид (триплет)дан иборат. Ёнма-ён турган кодонлар бири-бирини қопламайди, яъни биринчи кодоннинг охириги нуклеотида, ундан кейинги кодоннинг бошланғич нуклеотида бўла олмайди. Информация маълум пунктдан бошланади. Бир хил аминокислоталарни ифодаловчи триплетлар бир-бирига ўхшайди.

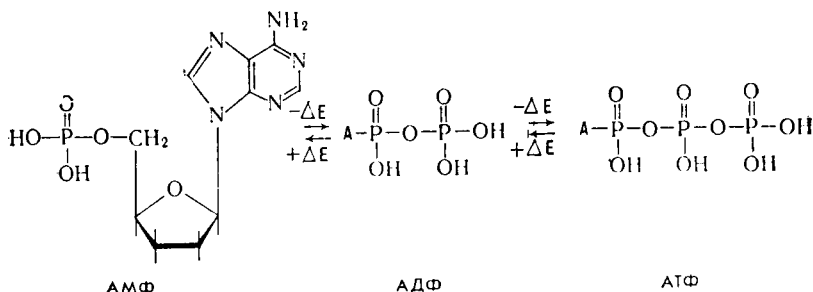
Генетик код универсал характерга эга бўлиб, барча тирик организмларнинг кодлари кўпинча умумий ёки бир хилдир.

Коферментлар. Тирик организмда содир бўладиган биохимиявий реакциялар ферментлар иштирокида кетади. Ферментлар оқсилларга мансуб бўлиб, юқори молекуляр коллоид бирикмалардир. Улар оддий оқсиллардан, яъни фақат аминокислоталардан ташкил топган бўлиши мумкин. Кўп ҳолларда улар мураккаб оқсиллар (протеидлар) бўлиб, уларнинг таркибида оқсил қисм апофермент (апоэнзим) ва оқсил бўлмаган простетик группа коферментдан иборат.

Коферментларга баъзи нуклеотидлар, витаминлар ва бошқа моддалар киради. НК лар таркибига кирувчи нуклеотидлар билан бирга, баъзи нуклеотидлар ва уларнинг ҳосилалари маъ-

лумки, улар тирик организм ҳужайраларида эркин ҳолатда учрайди ва моддалар алмашинувида муҳим роль ўйнайди.

Аденозинмонофосфат (АФМ) ўзига бир ёки иккита фосфат кислота қолдиғини бириктириб олиши мумкин. Бунда аденозиндифосфат (АДФ) ва аденозинтрифосфат (АТФ) ҳосил бўлади.



XXII б о б. БИОЛОГИК АКТИВ ОРГАНИК БИРИҚМАЛАРНИНГ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ИШЛАТИЛИШИ

Химия фани ютуқлари қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини кўпайтириш ва ҳосилдорликни янада оширишга қаратилган. Бу вазифани муваффақият билан ҳал этиш кўп жиҳатдан ер унумдорлигини оширишга, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг исроф бўлишига қарши курашни тўғри уюштиришга боғлиқ. Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари бегона ўтлар, зараркундалар ва маданий ўсимликларга тушадиган касалликлар туфайли жуда кўп миқдорда исроф бўлади. Бегона ўтлар маданий ўсимликлардан намликни, ердаги озуқа моддаларни тортиб оладилар, экинларни сиқиб, нормал ўсишига тўсқинлик қиладилар ва ниҳоят йиғилган ҳосилни ифлос қиладилар.

Қишлоқ хўжалиги ўсимликлари зараркундаларига ҳашаротлар, каналар, юмалоқ чувалчанглар, моллюскалар, кемирувчилар ва бошқалар киради. Ҳашаротлар ўсимликлар тўқимасини зарарлаш билан бирга, уларнинг ширасини сўриб олади; юмалоқ чувалчанглар (нематодлар) ўсимлик ичига тешиб кириб олиб, уларнинг тўқимасини емиради, кемирувчилар ўсимликнинг ер устки ва ер остки қисмларини кемиради.

Замбуруғлар, бактериялар ва вируслар ўсимликларда паразит ҳолда яшаб, уларнинг нормал озиқланишини бузади, ўсимлик айрим қисмларининг чиришига ва ўлишига ҳамда бутун ўсимликнинг қуриб қолишига олиб келади.

Маданий ўсимликларга тушадиган зараркундалар ва касаллик қўзғатувчилар қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг ҳосилдорлигини камайтириб, давлатга жуда катта иқтисодий зарар етказилади. Масалан, буғдойнинг фақат биргина қорақуя билан зарарланиши ҳосилдорликни 30—50% га камайтириб юборади. Шундай қилиб, ҳозирги вақтда дунёда 70000 дан ор-

тиқ зараркунанда ҳашаротлар бор. Шу туфайли қишлоқ хўжалигида ўсимлик экинларини ҳашаротлар, каналар, кемирувчилар, бактериялар, вируслар, замбуруғлар, бегона ўтлар ва бошқа зараркунандаларнинг ривожланишини тўхтатиш ёки уларни ўлдириш хусусиятига эга бўлган хилма-хил химиявий бирикмалар *пестицидлар* дейилади.

Пестицидларни ҳам химиявий тузилишига ва қайси мақсадда ишлатилишига қараб классификация қилиш мумкин.

I. Гербицидлар — бегона ўсимликларга қарши курашишда ишлатиладиган химиявий моддалар.

II. Инсектицидлар — зиён келтирадиган ҳашаротларни йўқ қилишда ишлатиладиган химиявий моддалар.

III. Фунгицидлар — ўсимлик касалликларига қарши ишлатиладиган химиявий моддалар.

IV. Ўсимликларни ўстирувчи моддалар деб, ўсимликларни ривожланиши учун таъсир этувчи химиявий моддаларга айтилади.

V. Инсекторепеллентлар — ҳашаротларни ҳужум қилишдан сақловчи химиявий моддалар.

VI. Инсектоаттрактантлар — ҳашаротларни ўзига жалб этувчи химиявий моддалар.

VII. Хемостерилизаторлар — зиён келтирувчи организмларни кўпайишига йўл қўймайдиган химиявий моддалар.

Гербицидлар — ўсимликларни қуритиб қўядиган химиявий моддалар. Гербицид латинча сўз бўлиб, «герба» — ўт ва «цидо» — ўлдириш деган маънони англатади.

Ишланган майдондаги ўсимликларни ёппасига қуритадиган умум қуритувчи гербицидларни ва маданий экинларга зиён етказмай, бегона ўтларни қуритадиган танлаб таъсир қилувчи гербицидларни фарқ қилиш қабул этилган. Бундай таъсир кўрсатиш бегона ўтларнинг ва маданий экинларнинг заҳарли химиявий дориларга турлича таъсир қилиш принципига асосланган. Фақат теккан жойига қуритувчан таъсир кўрсатадиган хили *контакт гербицид*, ўсимлик бўйлаб тарқалиб, унинг ҳамма қисмини зарарлайдиган хили *системали гербицид* деб аталади. Булардан ташқари, бегона ўтларнинг илдизи орқали ер остида таъсир этадиган гербицидлар ҳам мавжуд бўлиб, улар ердан таъсир этадиган гербицидлар деб аталади.

Барча ўсимликларга таъсир этувчи гербицидлар йўллардаги, спорт майдонларидаги, саноат корхоналаридаги ва темир йўл ёқаларидаги ўсимликларни йўқотиш учун тавсия этилади. Бундай мақсадлар учун илгарилари юқори нормада аорганик моддалар ишлатилар эди: (аммоний сульфат, натрий хлорат, натрий роданид ва ҳоказо).

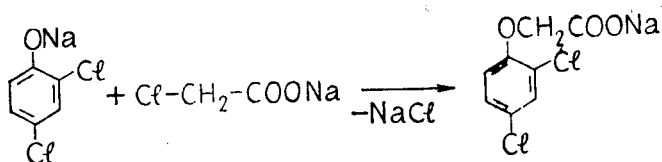
Қўлланилаётган нормасига қараб баъзи бир органик гербицидларни, масалан, пентахлорфенол, эндоталь, монурон, диурон, 40% гача ароматик углеводородларни тутган минерал мойлар ва ҳоказоларни ҳам барча ўсимликларга таъсир этувчи препаратлар жумласига киритиш мумкин.

ТАНЛАБ ТАЪСИР ЭТУВЧИ ГЕРБИЦИДЛАР

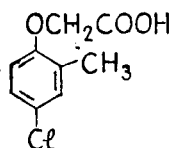
Физиологик актив моддалар орасида феноксиалкил кислоталар ва уларнинг ҳар хил бирикмалари энг юқори активликка эга. Шу туфайли уларнинг қўлланиш доираси ҳам жуда кенг.

Шу гурппага кирувчи бирикмалар икки паллали ўсимликларга таъсир қилади ва ҳозирги вақтда миллионлаб гектар дон экинлари ва ўтлоқлар ишланади. Феноксиалкилкарбон кислоталар ва уларнинг бирикмалари ичида энг муҳимлари билан қисқача танишамиз.

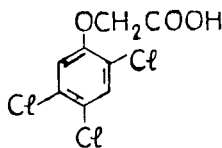
2,4-дихлорфеноксисирка кислотанинг натрийли тузи 2,4-дихлорфенолят натрийга хлорсирка кислотанинг натрийли тузини таъсир эттириб олинади:



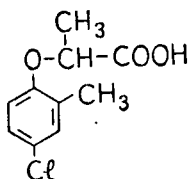
Гербицид активлик хусусиятига эга бўлган феноксиалкилкарбон кислоталар ва уларнинг бирикмаларидан ташқари, 2-метил-4-хлорфеноксисирка кислота, 2,4,5-трихлорфеноксисирка кислота, 2-метил-4-хлорфеноксипропион кислота, 2,4-дихлорфеноксипропион кислота ва уларни туз ёки эфир ҳолатида кенг қўлланилади.



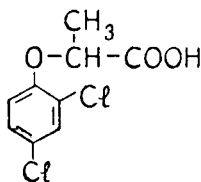
2-метил-4-хлорфеноксисирка кислота



2, 4, 5-трихлорфеноксисирка кислота



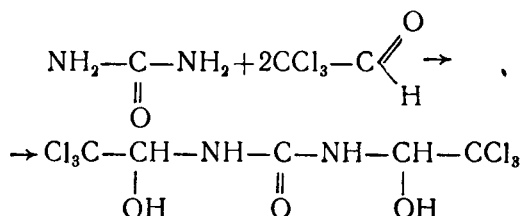
2-метил-4-хлорфеноксипропион кислота



2, 4-дихлорфеноксипропион кислота

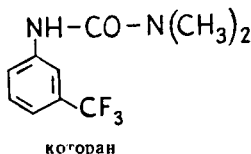
Ҳозирги вақтда мочевина ва карбамин кислота бирикмалари, шунингдек карбон кислоталарнинг ариламидлари асосидаги гербицидлар қўллаш масштабига кўра асосий ўринни эгаллайди ва танлаб таъсир кўрсатувчи гербицидлар группасига ки-
ради.

Дихлоральмочевина —N, N— (бис 2,2,2-трихлор-1-оксиэтил)—мочевина. Уни кислотали муҳитда мочевиная хлораль таъсир эттириб синтез қилинади.



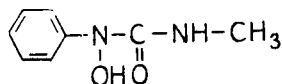
Бу препарат 15—20 кг/га миқдорида қанд лавлаги экинзорларидаги бегона ўтларга қарши ишлатишга мўлжалланган. Қўп миқдорда қўлланилганда кўзни яллиғлантиради.

Мочевина синфи бирикмалари орасида которан пахта учун аҳамиятлидир. У Ўзбекистоннинг Навоий шаҳридаги химия заводида ишлаб чиқарилади.

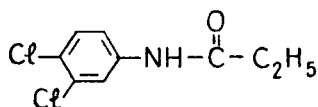


Гербицид уруғ униб чиқиш олдидан ҳар гектарига 1—4 килограмм солинса, пахта экини орасидаги бегона ўтларни йўқoтaди.

Метуриn—N'—фенил—N'—окси—N' метилмочевина. Бу гербицид бир группа совет олимлари томонидан Н. Н. Мельников раҳбарлиги остида яратилган пахта, картошка экинзорларидаги бегона ўтларга қарши курашга мўлжалланган:



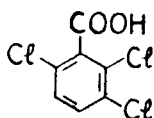
Пропанид—3,4-дихлорпропионанилид



Бу гербицид шоли экини орасида учрайдиган курмак сингари бегона ўтларни йўқoтиш учун кенг қўлланилмоқда. Карбон кислоталарнинг галоидли бирикмалари бегона ўтларга қар-

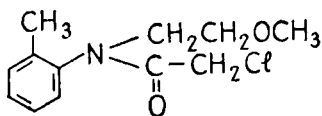
ши кенг ишлатилади. Уч хлорли сирка кислота CCl_3COOH . Қишлоқ хўжалигида унинг натрийли тузидан ҳар гектар ерга 12—60 кг нормада гербицид сифатида ишлатилади.

Далапон — α , α' -икки хлорли пропион кислотанинг натрийли тузи $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{COONa}$. Бу препарат танлаб таъсир этувчи гербицид ҳисобланади. Ундан пахта, лавлаги, маккажўхори ва сабзавот экинлари орасида учрайдиган бир паллали бегона ўтларни йўқотишда фойдаланилади. Далапон гектарига 30—40 килограмм ҳисобидан кузги шудгорлашдан кейин ерга солинса энг ашаддий ёввойи ўт ҳисобланган ғумайга қарши курашда жуда яхши натижа беради. Ароматик карбон кислоталарнинг айрим вакиллари ҳам гербицид хусусиятига эга, масалан 2, 3, 6 — уч хлорли бензой кислота:



Бу модда гектарига 0,5—5 кг миқдорда ишлатилса, маккажўхори ва арпа қаби экинлар билан биргаликда ўсадиган кўп йиллик бегона ўтларга танлаб таъсир кўрсатади.

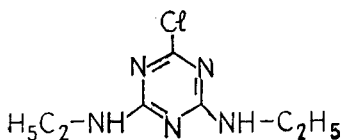
Толуин — N— β -метоксиэтилхлорацетат—o-толуидид. Бу препарат 1981 йилда ғўза экинларидаги бегона ўтларга қарши танлаб таъсир этувчи гербицид сифатида тавсия этилди.



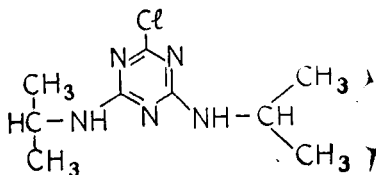
толуин

Триазинлар кейинги йилларда тўла ўрганилиб, улардан гербицид сифатида қишлоқ хўжалигида фойдаланиш жорий қилинди. Булар, асосан, симметрик тузилишга эга бўлган триазинлардир.

Симазин 2-хлор — 4,6-бис—(этиламино) симмтриазин. Бу гербицид 1—4 кг/га нормада маккажўхори экинлари орасида учрайдиган бегона ўтларга қарши тупроққа солиш йўли билан ишлатилади:



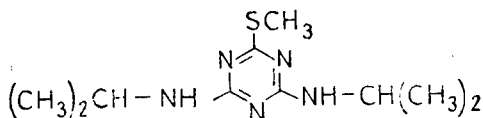
симазин



пропазин

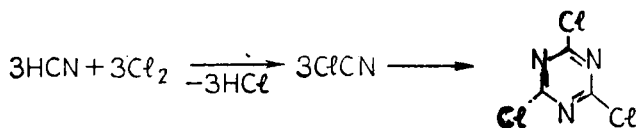
**Пропазин —2-хлор—4,6-бис—(изопропиламино)— симмтриа-
зин.** Препарат сабзи, укроп, петрушка ва шу сингари экинлар
орасида учрайдиган бегона ўтларга қарши 0,5—3 кг/га нормада
ишлатилади, лекин уни помидор экилган майдонларда мутлақо
қўллаб бўлмайди.

**Прометрин—2-метилтио—4,6-бис—(изопропиламино)— симм-
триазин.** Препаратни турли муддатларда сабзи экилган майдон-
ларда 2—5 кг/га нормада ишлатиш мумкин:



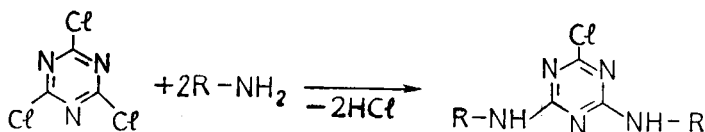
прометрин

Бу синф моддаларини синтез қилиш унча мураккаб эмас ва
деярли қимматга тушмайди. Цианид кислота ва хлордан хлор-
циан олинади, у тримеризация қилиниб цианур хлоридга ўтка-
вилади. Цианур хлориддаги ~~икки~~ **хлор атоми** нуклеофиль ре-
агентлар билан осон реакцияга ~~киришади~~ **киришади**:



хлорциан

цианур-хлорид



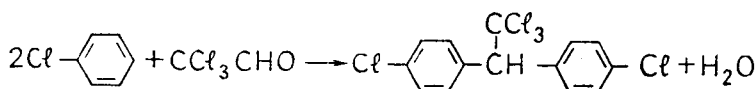
2-хлор — 4, 6 — бис (алкиламино)-симмтриазин

Триазин молекулаларидаги хлор бошқа функционал группа-
ларга жуда қийин шароитларда алмашади. Триазин препарат-
лар ичида симазин баъзи камчиликларга эга, у жуда узоқ вақт
тупроқда парчаланмай ётиб, бошқа экинлар экилган пайтда
уларга салбий таъсир кўрсатиши мумкин.

ИНСЕКТОАКАРИЦИДЛАР

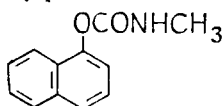
Бу группага кирувчи моддаларнинг номи —«инсекто»— ҳа-
шарот ва «цидо» ўлдириш латинча сўзлардан келиб чиқади,
яъни зарарли ҳашаротларни ўлдирадиган моддалар *инсекти-
цидлар*, каналарга қарши ишлатиладиган бирикмалар эса *ака-
рицидлар* деб юритилади.

Яқин кунларгача зараркунандаларга қарши ДДТ 4,4-дихлор-дифенил-трихлорэтан препарати кенг қўлланилар эди. Аммо бир неча йиллар давомида доимий ишлатилиши натижасида атроф муҳитда унинг миқдори орта борди ва кўпгина кўнгилсиз ҳодисалар рўй берди. Шунинг учун бу препаратдан фойдаланиш 1970 йилдан бошлаб таъқиқланди. Бу модда хлорбензол ва хлоральдан синтез қилиб олинади.



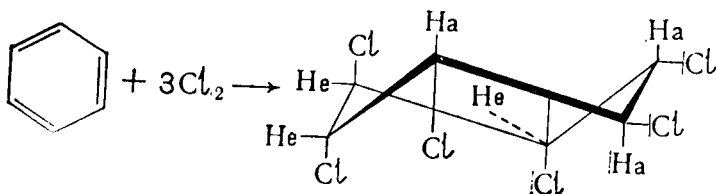
ДДТ

ДДТ нинг ўрнига таклиф этилган препаратлардан бири се-вин (1-нафтил—N—метилкарбамат)дир. Севин 200 хилдан ор-тиқ зарарли ҳашаротларга қарши ишлатилади.



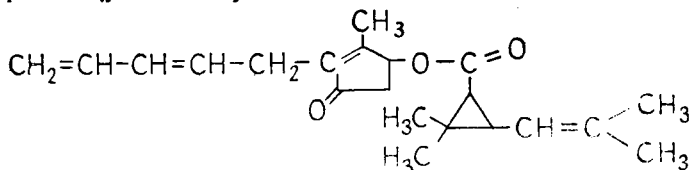
Севин

Хлорорганик бирикма ҳисобланган гексахлорциклогексан-нинг $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ γ изомерини (γ ГХЦС) ҳам инсектицид сифатида ишлатиш мумкин. Уни гексахлоран дейилиб бензолни хлорлаш билан олинади.

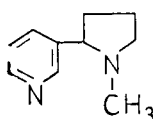


γ -изомер

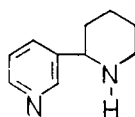
Сўнгги йилларда контакт инсектицидлар орасида пиретрин синфига мансуб бўлган препаратлар муҳим аҳамиятга эга бўл-моқда. Пиретринлар бу мойчечак ўсимлигидан ажратиб оли-надиган табиий инсектицид — пиретрумнинг таъсир этувчи қис-мидир. Пиретринлар орасида зарарли ҳашаротлар учун энг заҳарлиси қуйндаги тузилишга эга:



Бу бирикма циклик кетоспирт пиретролоннинг хризантем кислота билан ҳосил қилган мураккаб эфиридир. Пиретроидлар зараркунандаларга тез таъсир этади ва атроф муҳитда сақланиб қолиш хусусиятига эга эмас. Шунинг учун ҳозирги вақтда синтетик пиретроидлар ишлаб чиқилмоқда, лекин улар жуда қimmat. Ўсимликлардан ажратиб олинган алкалоидлардан никотин ва анабазин актив кантакт инсектицид ҳисобланади, лекин улар одамлар ва ҳайвонлар учун заҳарли, шу туфайли улар қишлоқ хўжалигида қўлланилмайди.



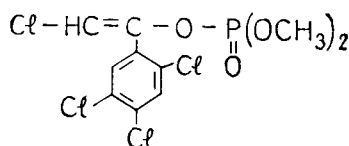
НИКОТИН



АНАБАЗИН

Зарарли ҳашаротларга қарши курашга ДДТ ўрнига фосфор-органик препаратларни қўллаш таклиф этилган.

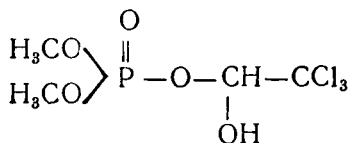
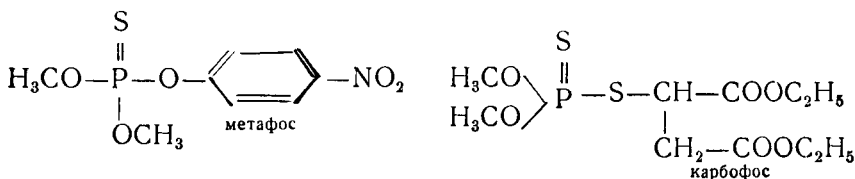
Гардона — 2-хлор — 1-(2,4,5-трихлорфенил) — винилдиметил-фосфатнинг транс-изомери



ГАРДОНА

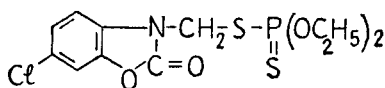
Бу препарат кам заҳарли, юқори температурага чидамли. Уни олма қурти ҳамда ўсимликлар баргларига зарар етказувчи қуртларга қарши ишлатилади.

Ҳозирги вақтда инсектицид сифатида тию, дитию ва фосфат кислоталарнинг эфирлари ишлатилмоқда, масалан: метафос, карбофос, хлорофос, бензофосфат ва ҳоказо:



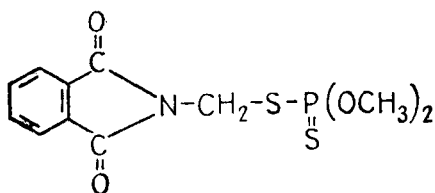
ХЛОРОФОС

Ҳозирги вақтда янги инсектоакарицид — бензофосфат ёки фозалон — *o, o* — диэтил—S—(6-хлорбензоксазолонил—3-метил) дитиофосфат қишлоқ хўжалигида кенг ўрин олди. Бу препарат кам заҳарли ҳисобланади, зараркундаларнинг ички йўллари-ни заҳарлайди. Бензофосфатдан уруғларни дорилашда ҳам фойдаланилади.



фозалон

Фталофос — фталимидометил — *o, o*-диметилдитиофосфат, бошқа фосфорорганик препаратлар сингари ҳашаротлардаги холинэстеразага таъсир кўрсатади.



фталофос

ФУНГИЦИДЛАР

Замбуруғларга ва ўсимлик касаллигини қўзғатувчи турли бактерия ҳамда вирусларга қарши курашда ишлатиладиган химиявий моддалар фунгицидлар деб аталади. Фунгицид сўзи латинча бўлиб, «фунгус» — замбуруғ ва «цидо» — ўлдираман деган маънони билдиради. Баъзи химиявий моддаларнинг ўзи ҳам ҳашаротларга қарши, ҳам замбуруғли касалликларни қўзғатувчиларга қарши кучли таъсир кўрсатади, бу ҳолда бундай заҳарли химиявий дорилар «инсектофунгицидлар» деган умумий ном билан юритилади. Бактерия ва вируслар келтириб чиқарадиган касалликларга қарши яхши таъсир кўрсатадиган воситалар «бактерицидлар» деган умумий ном билан аталади. Мишьяк, симоб, мис, олтингугурт препаратлари, шунингдек хлорорганик ва бошқа бирикмалар фунгицидлар ва инсектицидлар сифатида ишлатилади.

Фунгицидлар таъсир этишига қараб қуйидагиларга бўлинади:

1. Ўсимлик касалликларга чалинмаслиги учун профилактика мақсадида ишлатиладиган препаратлар. Булар ўсимликлар уруғини, баргини ва мевасини касалланишдан сақлайди.

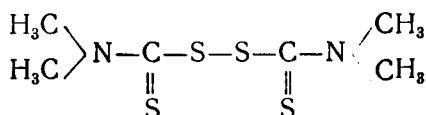
2. Касалга чалинган ўсимликларни даволовчи фунгицидлар. Бу препаратлар ўсимликлардаги касаллик қўзғатувчи замбуруғлар ва вирусларга қарши ишлатилади.

3. Ўсимлик орқали таъсир этувчи фунгицидлар танасида ҳаракатланиши сабабли ёки ўсимликдаги модда алмашинишига киришиб бошқа химиявий маҳсулотга айланиши туфайли касаллик қўзғатувчиларни йўқотади.

Мис уч хлорфенолят. Бу препаратдан пахта уруғини касалланишдан сақлашда фойдаланилади. Фунгициднинг таъсир этувчи асоси мис 2,4,5 — уч хлорфенолятдир.

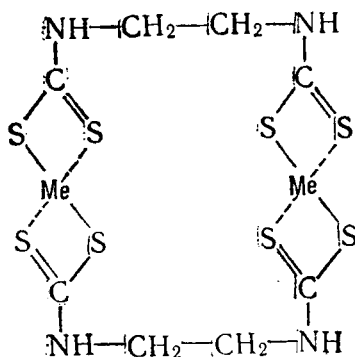
Гранозан. Препаратнинг таъсир этувчи асоси этилмеркур-хлориддир (C_2H_5HgCl). Препарат билан дон экинлари, зиғир мой олинадиган экинларнинг уруғлари дориланса, ўсимлик турли хил касалликлардан халос қилинади. Барча симоб бирикмалари сингари бу фунгицид ҳам инсон ва ҳайвонлар учун ўта заҳарли. Дитиокарбамин кислота асосида олинган препаратлар инсон ва ҳайвонлар учун кам заҳарли бўлиб, ўсимликларни куйдирмайди. Мазкур группанинг энг муҳим вакиллари қуйидагилар:

Тетраметилтиурамидсульфид (ТМТД)



Ундан фақат касаллик қўзғатувчиларга қарши эмас, балки зарарли ҳашаротларни йўқотишда ҳам фойдаланилади.

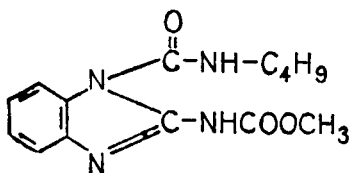
Этилен-бис-дитиокарбамин кислота тузларидан, цинеб ва манеб ўсимлик касалликларига қарши кенг қўламда ишлатилади.



Me = Zn-цинеб

Me = Mn-манеб

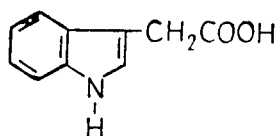
Кейинги йилларда бензимидазол асосидаги фунгицидлар қишлоқ хўжалигига жорий этилмоқда масалан, «бенлейт» (ки беномил-метил, 1-бутилкарбамоил—2-бензимидазол).



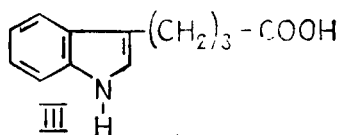
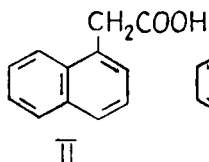
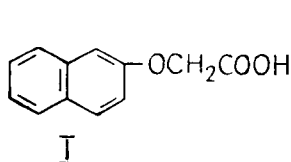
бенлейт

ЎСИМЛИКЛАР ЎСИШИНИ БОШҚАРИШНИНГ ХИМИЯВИЙ УСУЛЛАРИ

Ўсимлик ўсишини тезлаштирувчи моддалар. Олимларни олиб борган кузатишлари натижасида ўсимликлар поясининг остки қисмида ва илдизининг уч қисмида тўқималарнинг ўсишига катта таъсир этувчи номаълум модданинг тўпланиши аниқланди. Бу модда ўсимликнинг ўсишини тезлаштирувчи моддалардан бири 3-индолил сирка кислота эканлиги аниқланиб, уни гетероауксин деб аталади:

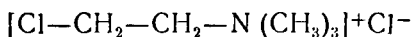


Олимлар, агар ўсимликларга шу модда пуркалса поясида ва ҳатто, меваларида ҳам илдизлар ҳосил бўлиши мумкинлигини кўрсатадилар. Гетероауксиннинг бу хусусиятлари аниқлангач, уни дарҳол ўсимликлар вегетациясини кўпайтиришда ва бошқа қисмларининг ўсишини тезлаштириш мақсадида қўллай бошладилар. Ўсимликнинг ўсишини тезлаштириш мақсадида гетероауксиннинг бир қатор аналоглари (ўхшашлари) ва унга яқин тузилишга эга бўлган бирикмаларни синтез қилиб синаб кўрилди. Шу тоифадаги моддаларнинг ичида энг активлари 2-нафтокси-сирка кислота (I), нафтилсирка кислота (II), индолил ёғ кислота (III) эканлигини аниқлади:



Бу моддаларнинг 0,001 ва 0,0005% ли эритмалари тирик организмдаги гормонлар сингари ўсимликнинг ўсиш даврида биологик жараёнларни активлаштиради. Бу препаратлар миқдори-ни ошириш эса, ўсимликнинг ўсишини секинлаштиради, кўп ҳолларда бутунлай тўхтатади. Япон олимлари шолининг касалланишини ўргана бошладилар. Бу касаллик натижасида шולי пояларининг бўйи ниҳоятда узайиб, барглари сарғайиб, ҳосилдорлик жуда камайиб кетарди. Кўп йиллик изланишлар натижасида шолিপоя плантациялари «гиберелла фукарае» замбуруғлари билан касалланиши аниқланади ва у замбуруғдан активлиги жуда юқори бўлган органик кислотани ажратиб олишга муваффақ бўлинди ва уни «гибереллин» деб аталди. Бу модда ўсимликларга таъсир этирилганда шולי, буғдой ва арпанинг ўсиши тезлашди. Гиббереллин қишлоқ хўжалигида бир қатор узум навлари, гилос ва бошқа экинларнинг ҳосилдорлигини оширишда қўлланилмоқда. Ўсишни тезлаштирувчи моддаларнинг мевали ва декоратив дарахтларни, кўп йиллик техник экинларни ҳамда субтропик экинларни қаламча қилиб кўпайтиришда қўлланиши катта аҳамиятга эга. Тез илдиз ҳосил қилдириш учун гетероауксиндан фойдаланилади. Шу мақсадда нафтилсирка кислота ва унинг аминлар, ишқорий металллар билан ҳосил қилган тузларини ҳам ишлатиш мумкин, чунки улар сувда яхши эрийди.

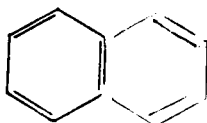
Дарахтларни кўчат қилиб ўтқазишда гетероауксин каби препаратларни ишлатиш яхши натижа беради. Чунки улар кузги илдиз системасини ҳосил қилишга ҳамда ўсимликнинг тезроқ ўсишига ёрдам беради. Ўсимликнинг ўсишини вақтинча тўхтатувчи химиявий моддалар *регуляторлар* дейилади. Уларни ўсимликнинг ўсишини вақтинча тўхтатиб туришда қўллаш катта амалий аҳамиятга эгадир. Масалан, баҳорги совуқлар вақтида куртакларнинг ривожланишини тўхтатиш ва айниқса, мевали дарахтларнинг олма, нок ва ҳоказо гуллашини тўхтатиб туриш жуда муҳимдир. Бундай ҳолларда регуляторни қўллаш, ҳосилни қисман ёки бутунлай сақлаб қолади. Сўнгги вақтларда қаҳрабо кислотанинг диметилгидразиди, хлорхолинхлорид ва маленн кислота гидрозиди кўпгина ўсимликларга регулятор тарзида қўлланилмоқда. Регуляторлар ёрдамида ўсимликларнинг ўсишини анчагина муддатга (10—60 кун) кечиктириш мумкин бўлади, бу эса баъзи ҳолларда катта аҳамиятга эга, масалан: совуқ эрта тушганда. Қишлоқ хўжалигида буғдой, арпа, шולי ва бошқа бошоқли экинлар поясининг чўзилиб ўсишида, улар шамол таъсирида йиқилиб ерга ётиб қолади ва комбайнда йиғиштиришни қийинлаштиради. Бошоқли экинларнинг поясини тез ўсиб кетишини тўхтатиб туриш мақсадида ҳар хил химиявий бирикмалар ретардантлар ишлатилмоқда. Улардан кенг миқёсда ўрганилаётган препарат хлорхолинхлориддир ёки препарат «тур» дир. Бу препарат ишлатилса, буғдой поялари йўғонлашиб, бўйи пастлашади ва яхши ҳосил олинади.



тур

Химиявий препаратлар ёрдамида ҳар хил ўсимликларнинг илдиз системасининг ривожланишини ёки уруғнинг униб чиқишини кечиктиришга эришиш мумкин.

Картошкани узоқ сақлаш учун унинг ўсишини вақтинча регулятордан фойдаланиб тўхтатишнинг амалий аҳамияти каттадир. Бу мақсадда нафтилсирка кислотанинг метил эфири билан картошкани ишлаш яхши натижа беради:

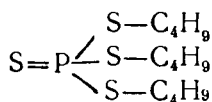


ДЕФОЛИАНТ ВА ДЕСИКАНТЛАР

Ўсимлик баргларини химиявий усулда тўкиш учун мўлжалланган препаратлар дефолиантлардир, десикантлар эса ўсимлик баргларини қовжиратиш учун қўлланиладиган препаратлардир.

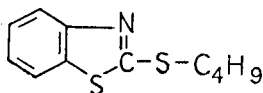
Дефолиант ва десикантларнинг қўлланиши ҳосилни механизмлар ёрдамида тез ва қисқа муддатларда йиғиб олишга имкон беради.

Пахта баргини тўкиш учун дефолиант сифатида кальций цианамид, магний хлорат, кальций хлорат-хлорид ва бутифос каби препаратлар кенг қўлланилмоқда. Бу препаратларнинг бир-биридан афзалликлари ва фарқлари бор. Бутифос ғўза баргига тез кунда жуда кучли таъсир кўрсатади. Аммо бутифоснинг ўзига хос ҳиди ва маълум даражада заҳарлилиги у



бутифос

билан ишлашда қатор ноқулайликларга олиб келади. Шунинг учун ҳам пахтачилик юқори сифатли, инсон ва ҳайвон учун зарарсиз бўлган янги дефолиантларга муҳтож. Шу масалани ҳар томонлама ўрганиб Ўзбекистон Фанлар академиясининг Ўсимлик моддалари химияси институтининг коллективи томонидан янги дефолиант бутилкаптакс (2-бутилтиобензтиазол)ни тавсия этилди.



бутилкаптакс

Москвадаги Вутуниттифоқ Усимликларни ҳимоя қилиш химия институти коллективи томонидан ўртача заҳарли моддалар қаторига кирадиган янги дефолиант десикант — дипиридилдифосфат яратилди.

Шундай қилиб турли касалликларни тарқатувчиларга, зараркунандалар ва бегона ўтларга қарши курашда химиявий бирикмалар катта аҳамиятга эга. Химиявий бирикмалар ўз ўрнида тўғри фойдаланилса қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари унумдорлигини ошириш ва уни сақлаб қолишда кенг қўллаш мумкин.

М У Н Д А Р И Ж А

Сўз боши	3
Кириш	5
Органик моддаларнинг тузилиш назарияси	8
А. М. Бутлеровнинг моддаларнинг химиявий тузилиш назарияси	11
Органик моддаларнинг асосий манбалари	14
Органик моддаларни олиш, ажратиш, тозалаш, таққослаш ва тузилиш формулаларини аниқлаш	17
I б о б. Химиявий боғланиш	27
Ковалент боғланишнинг физик табнати	32
II б о б. Химиявий реакция механизми	37
Индукцион эффект	37
Мезомер (резонанс) эффект	38
Органик реакцияларнинг классификацияси ва механизми	39
Органик химияда кислота ва асос назарияси	42
Пирсон принципи (Ю. Қ. К. А. принципи)	44
Органик бирикмаларнинг структура формулаларини ифодалаш, Гомология ва изомерия	45
III б о б. Углеводородлар	48
Тўйинган углеводородлар	50
Изомерия	51
Номенклатураси	53
Табиатда учраши ва олиниши	55
Физик хоссалари	56
Алканларни идентификациялаш	56
Тўйинган углеводларни ишлатилиши	60
IV б о б. Тўйинмаган углеводородлар	60
Номенклатураси	61
Изомерияси	62
Олиниш усуллари	63
Физик хоссалари	64
Химиявий хоссалари	64

V б о б. Алкинлар (ацетилен углеводородлар)	69
Номенклатура ва изомерияси	69
Олиниш усуллари	70
Физик хоссалари	70
Химиявий хоссалари	71
Алкинларни ишлатилиши	74
VI б о б. Диен углеводородлар	74
Каучук	77
VII б о б. Аренлар (ароматик углеводородлар)	78
Номенклатура ва изомерияси	80
Олиниш усуллари	82
Физик хоссалари	83
Химиявий хоссалари	84
Кўп ҳалқали ароматик углеводородлар	90
Кўп ҳалқали ароматик углеводородларни олиниши	91
Ароматик углеводородларнинг тузилишини аниқлаш	93
VIII б о б. Алициклик углеводородлар	93
Алициклик бирикмаларни табиатда учраши ва олиниши	97
IX б о б. Терпенлар, фитогормонлар ва стероидлар	99
Терпенларнинг классификацияси	100
Каротиноидлар	103
Фитогормонлар	105
Стероидлар	106
X б о б. Углеводородларнинг галоидли бирикмалари	113
Номенклатураси ва изомерияси	113
Олиниш усуллари	115
Галоидли алкилларда индуктив эффект (I-эффект)	116
Моногалоидли алканларнинг химиявий хоссалари	117
Ди-, три- ва полигалоидли бирикмалар	118
Олиниш усуллари	119
Полигалоидли бирикмалар	119
Тўйинмаган галоидли бирикмалар	120
Айрим вакиллари	121
Ароматик галоидли бирикмалар	122
XI б о б. Спиртлар, феноллар, меркаптанлар, оддий эфирлар ва анор- ганик кислота эфирлари	125
Спиртлар	125
Номенклатураси ва изомерияси	126
Спиртларни табиатда учраши ва олиниш усуллари	127
Спиртнинг физик хоссалари	128
Химиявий хоссалари	130
Пропил, бутил, амил ва юқори молекулали спиртлар	134
Икки атомли спиртлар	134

Уч атомли ва кўп атомли спиртлар	141
Алициклик спиртлар	144
Тўйинмаган спиртлар	146
Феноллар	148
Уч атомли феноллар	156
Витамин — Е группаси (токофероллар)	157
Ароматик спиртлар	158
Меркаптанлар	158
Оддий эфирлар	159
Айрим вакиллари	161
Анорганик кислоталарнинг мураккаб эфирлари	164
Нитрит ва нитрат кислота эфирлари	165
Фосфор кислоталарининг эфирлари	165
XII б о б. Аминлар ва аминоспиртлар	167
Номенклатураси ва изомерияси	168
Олиниш усуллари	169
Физик хоссалари	170
Химиявий хоссалари	171
Айрим вакиллари	173
Аминоспиртлар	175
Ароматик аминлар	177
XIII б о б. Оксобирикмалар (альдегид ва кетонлар)	183
Тўйинган альдегид ва кетонлар	183
Номенклатураси	184
Олиниш усуллари	184
Физик хоссалари	186
Химиявий хоссалари	186
Альдегид ва кетонларнинг айрим муҳим вакиллари	195
Тўйинмаган альдегидлар	196
Ароматик альдегид ва кетонлар	197
Хинонлар	199
XIV б о б. Қарбон кислоталар ва уларнинг ҳосилалари	200
Номенклатураси ва изомерияси	201
Олиниш усуллари	202
Физик хоссалари	203
Химиявий хоссалари	206
Айрим вакиллари	211
Қарбон кислоталарнинг ҳосилалари	214
Табиатда учраши ва олиниши	217
Қислота амидлари. Мочевина	221
Қислота амидларининг хоссалари	222
Тўйинган дикарбон кислоталар	224
Тўйинмаган кислоталар	231
Тўйинмаган икки асосли кислоталар	234
Ароматик қарбон кислоталар	236

XV б о б. Липидлар	240
Ёғлар, мойлар	240
Ёғларнинг физик хоссалари	243
Ёғларнинг химиявий хоссалари	244
Ёғ ва мойларнинг ишлатилиши	247
XVI б о б. Оксиг-, альдегид- ва кетокислоталар	248
Оксикарбон кислоталар	248
Номенклатураси ва изомерияси	248
Олиниш усуллари	249
Физик ва химиявий хоссалари	250
Энг муҳим вакиллари	253
Фенолкарбон кислоталар	257
Альдегид ва кетоникислоталар	258
XVII б о б. Оптик изомерия	267
Иккита асимметрик маркази бор бирикмалар ва уларнинг диастереоизомерияси	267
Рацематларни антиподларга ажратиш усуллари	273
Асимметрик синтез	274
Урин олиш реакцияларининг стереоизомерияси	274
XVIII б о б. Углеводлар (карбонсувлар)	277
Углеводларнинг классификацияси, тузилиши ва изомерияси	277
Моносахаридларнинг олиниш усуллари	280
Моносахаридларнинг физик ва химиявий хоссалари	288
Айрим вакиллари	291
Олигосахаридлар	298
Полисахаридлар (полиозлар)	302
XIX б о б. Аминокислоталар ва оқсил моддалар	308
Аминокислоталарнинг табиатда учраши ва олиниши	309
Аминокислоталарнинг олиниш усуллари	314
Физик ва химиявий хоссалари	315
Аминокислоталарнинг айрим вакиллари	319
Икки асосли моноаминокислоталар	320
Бир асосли диаминокислоталар	320
Гетероциклик аминокислоталар	321
Пептидлар ва оқсил моддалар	322
Оқсилнинг таркиби ва тузилиши	324
Оқсил молекуласининг тузилиши	324
Оқсилларга сифат реакциялари	325
Протеидлар	328
Оқсилларнинг хоссалари	329
Кислотали ва ферментатив гидролиз	330
XX б о б. Гетероциклик бирикмалар	331
Бир гетероатомли беш аъзоли гетероцикллар	331

Бир гетероатомли олти аъзоли гетероцикллар	338
Бир неча атомли гетероцикллар	340
Алкалоидлар	346
Антибиотиклар ҳақида тушунча	350
Бензилпенициллиннинг натрийли тузи	351
 XXI б о б. Нуклеин кислоталар	352
Нуклеотидлар	354
Нуклеозидлар	355
Нуклеин кислоталарнинг тузилиши	357
Нуклеин кислоталарнинг биологик аҳамияти	358
 XXII б о б. Биологик актив органик бирикмаларнинг қишлоқ хўжали- гида ишлатилиши	360
Танлаб таъсир этувчи гербицидлар	362
Инсектоакарицидлар	365
Фунгицидлар	368
Ўсимликлар ўсишини бошқаришнинг химиявий усуллари	370
Дефолиант ва десикантлар	372

На узбекском языке
АБДУЛАТИП АБДУСАМАТОВ
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

*Учебник для студентов
сельскохозяйственных институтов*

Издательство „Мехнат“, Ташкент — 1987

Редактор *Р. Тоирова*
Бадний редактор *Н. Кученкова*
Тех редактор *Н. Сорокина*
Корректор *М. Саидбоева*

ИБ № 259

Теришга берилди 11.05.87. Босишга рухсат этилди 26.11.87. Формати 60×90¹/₁₆. № 1
босма коғозга. «Литературная» гарнитурада. Юкори босма усулида босилди. Шарт-
ли бос. л. 24,0. Шартли кр.-отт. 24,63. Нашр. л. 23,08. Тиражи 5000. Зак. № 3069.
Баҳоси 1 с. 20 т.

«Меҳнат» нашриёти, 700129. Тошкент, Навоий, 30. Шартнома 247—86.

Ўзбекистон ССР Нашриётлар, полиграфия ва китоб савдоси ишлари Давлат комитети,
Тошкент «Матбуот» полиграфия ишлаб чиқариш бирлашмасининг 1-босмахонаси.
Тошкент, Ҳамза кўчаси, 21.

- Абдусаматов А.**
А 15 **Органик химия: Қ. ҳ. ин-тлари студ. учун дарслик.—**
Т.: Меҳнат, 1987.—384 б.

Ушбу дарслик қишлоқ хўжалик институти студентларига мўлжалланган бўлиб СССР Давлат агросаноат комитетининг Олий ва махсус ўрта қишлоқ хўжалик таълими бош бошқармаси томонидан тасдиқланган программага мувофиқ ёзилган. Унда органик химиянинг мустақил фан сифатида шаклланиши, органик моддаларнинг тузилишини ўрганишда А. М. Бутлеров тузилиш назариясининг роли, органик моддаларнинг асосий манбалари, уларни олиш, ажратиш ва тузилишини ўрганиш усуллари, атомларнинг химиявий боғланиши ва химиявий реакциялар механизми баён этилган.

Дарсликда терпенлар, стероидлар, кислоталар, липидлар, шакарлар, аминокислоталар, нуклеин кислоталар, ағниқса қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган биологик актив органик бирикмаларга алоҳида ўрин берилган. АГФ, АДФ, АМФ, ДНК ва РНК ларнинг тирик ҳужайраларда моддалар синтезини бошқаришдаги роли кўрсатилган.

Дарсликни ёзишда автор ўзининг „Органик химия“ фанини ўқитишдаги кўп йиллик тажрибасига асосланган.

Абдусаматов А. Органическая химия: Учебник для студентов сельскохозяйственных институтов.

ББК 24.2я73

ЎҚУРМАТЛИ ҚИТОБХОНЛАР!

«Меҳнат» нашриёти 1987 йилда қуйидаги китобларни нашрдан чиқарди:

1. Г. Каримов, Ю. Додобоев, М. Ҳамидов. *«ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИҚ ҚОРХОНАЛАРИДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ-НИ ТАШКИЛ ҚИЛИШ»*, ўзбек тилида, тиражи 5000, баҳоси 1 сўм.

Ушбу ўқув қўлланмада қишлоқ хўжалигининг барча тармоқларини Совет Иттифоқи Коммунистик партияси томонидан қўйилган юксак талаблар асосида интенсиф ривожлантириш, агросаноат бирлашмаларида меҳнатга ҳақ тўлаш ва меҳнатни нормалаш, ишлаб чиқаришнинг планлаштириш, ихтисослаштириш ва марказлаштириш, хўжалик ҳисоби ҳамда хўжалик фаолиятини таҳлил қилиш масалалари Ўзбекистон ССР мисолида ёритилган.

Ўқув қўлланма асосан қишлоқ хўжалик институтларининг зооинженерия ва ветеринария факультетлари студентлари учун мўлжалланган бўлиб, ундан қишлоқ хўжалик техникумларининг ўқувчилари, агросаноат бирлашмаларининг, колхоз ва совхозларнинг раҳбар ходимлари, зоотехниклар, ветеринарлар, экономистлар, бухгалтерлар ва бошқалар ҳам фойдаланишлари мумкин.

2. Д. Т. Абдукаримов, Е. П. Горелов, Н. Х. Халилов. *«ДЕҲҚОНЧИЛИҚ ва ЕМ-ХАШАК ЕТИШТИРИШ»*, ўзбек тилида, тиражи 3000, баҳоси 1 с. 20 т.

Бу қўлланма СССР агросаноат давлат комитети кадрлар бошқармасининг ўқув юртлари бўлими томонидан тасдиқланган «Зоотехника» ва «Паррандачилик» мутахассислари программаси бўйича ёзилган бўлиб, унда деҳқончилик системасининг асослари, Ўзбекистонда кенг тарқалган дала ва ем-хашак экинларини ўстириш технологияси, силос бостириш, кўк конвейерни ташкил қилиш, витаминли ўт уни тайёрлаш, яйлов ва пичанзорлардан фойдаланиш, уларни яхшилаш, ем-хашак етиштиришни планлаштириш каби масалалар ёритилган.

Қўлланмада лаборатория — амалий машғулотлар ҳам баён этилган.

Китоб қишлоқ хўжалик техникумларининг ўқувчиларига мўлжалланган.

3. С. Искандаров, Б. Содиқов. *«ОРГАНИК ХИМИЯ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ»*, ўзбек тилида, тиражи 5000, баҳоси 1 с. 70 т.

Ушбу ўқув қўлланма олий ўқув юртларининг химия, химия-технология, химия-биология факультетлари ва қишлоқ хўжалик институтларининг студентлари учун мўлжалланган. Ундан аспирантлар ва педагоглар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Қўлланмада органик химиянинг назарий асослари: химиявий боғ, электрон эффектлар, оралик маҳсулотларнинг асосий типлари ва шу каби бошқа жуда муҳим масалалар ёритилган. Шунингдек, валент боғлар ва молекуляр орбиталлар методлари кўриб чиқилган.

4. А. Эрматов. «СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРДАГИ БЕГОНА ЎТЛАР ва УЛАРГА ҚАРШИ ҚУРАШ», ўзбек тилида, тиражи 4000, баҳоси 30 т.

Бу қўлланма қишлоқ хўжалик институтлари қошидаги агрономия ихтисослиги бўйича малака ошириш факультетининг тингловчилари учун мўлжалланган бўлиб, программа асосида ёзилган. Унда пахта далаларида ўсадиган бегона ўтлар, уларнинг деҳқончиликка етказадиган зарари, биологик хусусиятлари, тарқалиши, классификацияси, вакилларининг таърифи ва қарши кураш чоралари каби масалалар ёритилган.